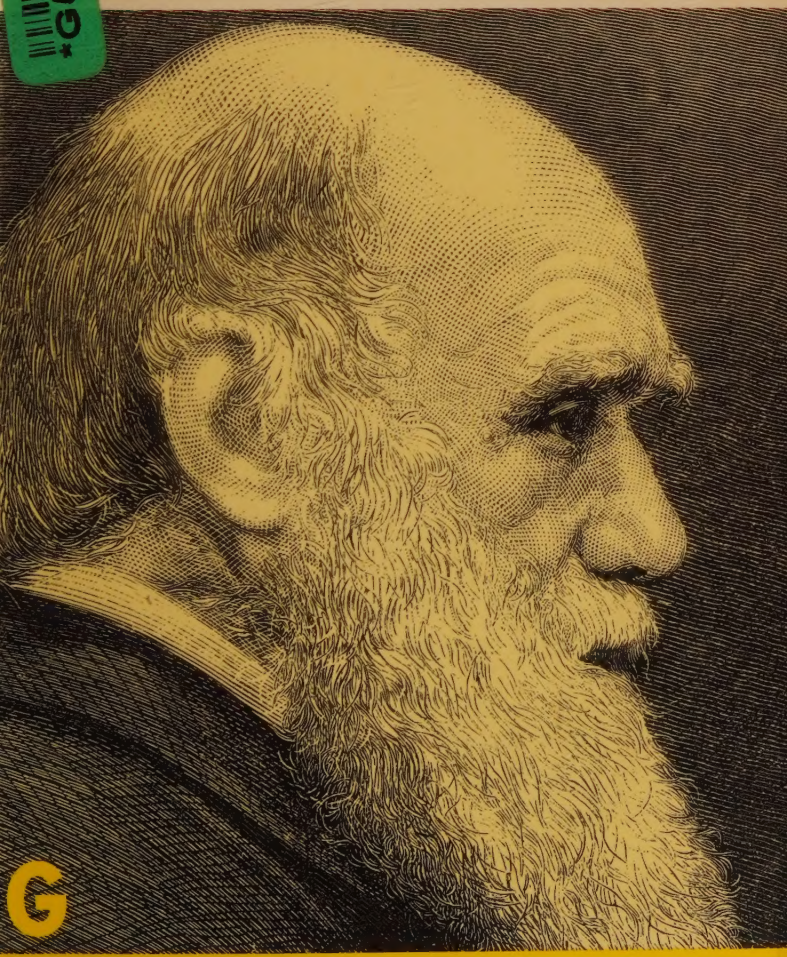
CHARLES DARWIN

usgewählte Schriften

ie Abstammung des Menschen, den Ursprung
ten und ihre Erhaltung im Kampf ums Dasein.

G5-ATO-171



G

GOLDMANNS GELBE TASCHENBÜCHER

2.9.77

GOLDMANNS GELBE TASCHENBÜCHER

Band 1929

Charles Darwin · Ausgewählte Schriften

Zu diesem Buch

Charles Darwins grundlegende Werke ›Ursprung der Arten auf Grund der natürlichen Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampf ums Dasein‹ und ›Die Abstammung des Menschen‹ gehören noch heute zu den klassischen Werken der Biologie. Von 1831–1836 nahm Darwin als Naturforscher an einer Expedition mit dem Vermessungsschiff ›Beagle‹ nach Südamerika und in den Stillen Ozean teil. Seine dort angestellten Beobachtungen sowie jahrzehntelange Forschungen als Privatgelehrter zeigten ihm die Unhaltbarkeit der bis dahin allgemein vertretenen Lehre von der seit Erschaffung der Erde bestehenden Konstanz der Arten. Er ersetzte sie durch seine These von der stammesgeschichtlichen Entwicklung aller Lebewesen. Obwohl er von der kirchlichen Orthodoxie und konservativen Naturforschern heftig bekämpft wurde, fand der ›Darwinismus‹ seit den Siebzigerjahren des 19. Jahrhunderts immer Anerkennung. Er erfuhr dabei in der Entdeckung der Vererbungsgesetze durch Gregor Mendel und der Erkenntnis der modernen Genetik zugleich seine Bestätigung und Weiterentwicklung. Der vorliegende Band enthält in Auszügen einen Querschnitt durch alle wichtigen Werke Darwins und ermöglicht so einen guten Überblick über die Lehren des Darwinismus und seine geistesgeschichtliche Bedeutung.

CHARLES DARWIN

Ausgewählte Schriften

Über die Abstammung des Menschen,
den Ursprung der Arten
und ihre Erhaltung im Kampf ums Dasein

Auswahl, Übersetzung
und verbindende Texte
von Walter von Wyss

WILHELM GOLDMANN VERLAG
MÜNCHEN

Dieses Buch wird unter der Bedingung verkauft, daß es ohne Zustimmung des Verlages gewerbsmäßig weder weiterverkauft noch vermietet oder auf ähnliche Weise genutzt wird. Die vom Verlag gewählte Ausstattung darf weder durch einen festen Einband noch durch einen besonderen Umschlag noch in sonstiger Weise verändert werden.

60710 · Made in Germany · I

Genehmigte Taschenbuchausgabe. Die Originalausgabe ist in der Reihe ›Hubers Klassiker der Medizin und Naturwissenschaften‹ im Verlag Hans Huber, Bern, erschienen. Umschlagbild: Staatsbibliothek Berlin, Bildarchiv (Handke). Gesetzt aus der Linotype-Garamond-Antiqua. Druck: Presse-Druck- und Verlags-GmbH. Augsburg. Verlagsnummer 1929 · Ku

INHALTSVERZEICHNIS

Vorbemerkung .. 7
Einleitung .. 7

Charles Darwins Reise mit der »Beagle« .. 9
Brasilien .. 9
Maldonado .. 11
Bahia Blanca .. 14
Von den ausgestorbenen Riesentieren .. 19
Unterschiede der Tierarten zwischen Nord- und Südamerika 22
Vergleich der Tierwelt Südamerikas von einst und jetzt .. 23
Von Bahia Blanca nach Buenos Aires .. 24
Patagonien .. 25
Die Falkland-Inseln .. 26
Feuerland .. 27
Westküste von Südamerika .. 30
Das große Erdbeben .. 33
Überschreiten der Cordilleren .. 34
Der Galapagos-Archipel .. 37
KOMMENTAR .. 48
ZWISCHENBERICHT .. 48

Ursprung der Arten aufgrund der natürlichen Zuchtwahl oder der Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampf ums Dasein .. 53
Varietätenbildung unter dem Einfluß der Domestikation 53
Varietäten in der freien Natur .. 55
Der Kampf ums Dasein .. 56
Die natürliche Zuchtwahl oder das Überleben der Fähigsten 58
Von den Gesetzen der Variabilität .. 62
Schwierigkeiten der Theorie .. 63
Verschiedene Einwände gegen die Lehre von der natürlichen Selektion .. 65
Instinkte .. 68
Zwitterbildung .. 71
Von der mangelhaften geologischen Dokumentation .. 73

Von der Nachfolge der Organismen in verschiedenen geologischen Epochen 75
Von der geographischen Verteilung der Organismen 76
Klassifikation und Verwandtschaft der Organismen hinsichtlich Morphologie und Embryologie 81
KOMMENTAR 86

Das 1868 erschienene Werk über die Veränderungen von Tieren und Pflanzen unter dem Einfluß der Domestikation .. 88
KOMMENTAR 99

Die Abstammung des Menschen 101
KOMMENTAR 120
Verwandtschaften und Genealogie 120
KOMMENTAR 125
Die sexuelle Selektion 126

Der Ausdruck der Gemütsbewegungen 133
Botanische Studien 142
Aus dem Werk über die insektenfressenden Pflanzen 145

Epilog 150
Literaturverzeichnis 152

VORBEMERKUNG

Die vorliegende Arbeit besteht in einer Auslese von Stellen aus den Werken Charles Darwins, die mit Ausnahme des Buches über den Ausdruck der Gemütsbewegungen bei Menschen und Tieren (Übersetzung von Victor Carus) den englischen Originalen entstammen, deren Übersetzung ich besorgte. Manches, was Darwin viel ausführlicher beschrieben hat, mußte in abgekürzter Form wiedergegeben werden, was durch die Anwendung der Anführungszeichen nicht immer ganz deutlich gezeigt werden konnte. Biographisches wurde nur soweit erwähnt, als es für den Gang der Entwicklung von Darwins Ideen von Bedeutung ist. Ich verweise dafür auf meine Biographie: »Charles Darwin, ein Forscherleben« (Artemis-Verlag, Zürich und Stuttgart 1958).

EINLEITUNG

Am 27. Dezember 1831 verließ der zweiundzwanzigjährige CHARLES DARWIN den Hafen von Plymouth, um mit dem Segelschiff und Kanonenboot der britischen Admiralität »Beagle« als naturwissenschaftlicher Beobachter eine Weltreise zu unternehmen. Das Schiff hatte die Aufgabe, die Küsten Patagoniens und Feuerlands, die Westküste des südamerikanischen Kontinentes und bestimmte Inseln im Pazifik zu vermessen, als Ergänzung einer früheren Expedition unter Kapitän King, an welcher der jetzige Kommandant der »Beagle«, Kapitän Robert FitzRoy, teilgenommen hatte.

Das Angebot traf den in Cambridge Theologie studierenden Darwin und wurde ihm durch seinen dreizehn Jahre älteren Freund Stephen Henslow (1796–1861), Professor der Botanik und Geistlicher der Englischen Kirche, übermittelt, welcher die Freude an der Naturwissenschaft und auch die Beobachtungsgabe des jungen Mannes erkannt hatte. Darwins Vater aber, dem hochangesehenen Arzt Dr. Robert Darwin in Shrewsbury, dessen Wort als Gesetz für seine Kinder galt, fehlte die Einsicht in die ungewöhnlichen, schlummernden Fähigkeiten seines Sohnes. Ungehalten darüber, daß dieser zunächst das Studium der Medizin an der Universität Edinburg aufgab, hatte er ihn veranlaßt, sich für den Be-

ruf eines Geistlichen auszubilden. Aber auch dort fesselten ihn die Naturwissenschaften bedeutend mehr. Der junge Darwin hatte das Glück, in dem Bruder seiner verstorbenen Mutter und späteren Schwiegervater, dem klugen, schweigsamen Josiah Wedgwood dem Jüngern (1769–1843), einen Mann zu finden, welcher den väterlichen Widerstand gegen die Reise zu besiegen vermochte. Dieser wies darauf hin, daß Charles Darwin zur Zeit nicht genügend in ein berufliches Studium vertieft sei, sondern daß seine gegenwärtigen Bestrebungen sich in derselben Richtung bewegten, welche er auf der Reise zu verfolgen hätte. Da er ein Mann von hoher Wißbegierde sei, so bedeute diese Forschungsreise für ihn eine Gelegenheit, Menschen und Dinge zu sehen, wie sie nur wenigen zuteil werde.

Die angeborene Neigung zur Naturwissenschaft zeigte sich bei Charles Darwin schon in seiner Kindheit und ebenso die Freude am Sammeln von Naturgegenständen. Diese Freude setzte sich fort während seiner Studienzeit in Edinburg, wo er auch mit bedeutenden Naturforschern in Beziehung trat. In Cambridge sammelte er Käfer, trieb botanische Studien und begann sich auch für Geologie zu interessieren. Er verlebte dort frohe Studienjahre und gewann Freunde fürs Leben.

Im Gegensatz zu dem väterlichen Hause, in welchem sich alles dem autoritären Willen des gestrengen Vaters zu fügen hatte, herrschte in der Besitzung des eben erwähnten Onkels Wedgwood ein freierer Geist. Dort brachte der junge Darwin öfters seine Ferien zu und bildete sich auch zu einem ausgezeichneten Jäger und Schützen aus.

Charles Darwins Reise mit der »Beagle«

Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries visited during the Voyage of the »Beagle«

Am 16. Januar 1832 landete die »Beagle« auf einer der Cap-Verde-Inseln, *Santiago*. Darwin schreibt darüber: »Die vulkanische Glut und die sengende Hitze einer tropischen Sonne haben den Boden an den meisten Orten unfruchtbar und ungeeignet für Vegetation gemacht. Das Land steigt an vermittels aufeinanderfolgenden Hochebenen mit dazwischenliegenden kegelförmigen Höhen, und der Horizont ist begrenzt durch eine unregelmäßige Kette höherer Berge. Über weite Strecken der von Lava bedeckten Ebene ist kein grünes Blatt zu sehen. Wenig lebende Wesen bewohnen diese Täler. Der am häufigsten zu beobachtende Vogel (Dacelo Jagoensis) ist der Eisvogel, der zahm auf den Ästen der Rizinuspflanze sitzt und sich von dort aus auf Heuschrecken und Eidechsen stürzt.«

In der Selbstbiographie Darwins steht folgendes: »Die Geologie von Santiago ist höchst auffallend, aber einfach. Ein Lavastrom, gebildet von zerrissenen, frischen Muscheln und Korallen, die zusammengebacken wurden, hat einen harten weißen Felsen gebildet. Später hat sich die ganze Insel erhoben. Aber der Kalk dieses weißen Felsens enthüllte mir eine neue und wichtige Tatsache, nämlich daß später in der Umgebung der Krater, welche dauernd in Tätigkeit waren und Lava ausgossen, der Boden gesunken sei. Hier dämmerte mir zuerst der Gedanke, daß ich einmal ein Buch über die Geologie der von mir besuchten Länder schreiben werde.«

Brasilien

Nach kurzem Besuch der Inseln St. Paul und Fernando Noronha erreichte das Schiff am 19. Februar 1832 Bahia an der unendlich langen brasilianischen Küste. Hier in Brasilien öffneten sich Darwins Augen für die Herrlichkeit der Welt: »Es ist schwer zu sagen inmitten von Erscheinungen, was den größten Eindruck macht. Die

allgemeine Üppigkeit der Vegetation trägt den Sieg davon. Eine paradoxe Mischung von Geräuschen und Stille durchdringt die schattigen Orte der Wälder. Das von den Insekten stammende Geräusch ist in den Abendstunden so laut, daß es von dem mehrere Meter von der Küste entfernten Schiffe zu hören ist, doch in der Abgeschiedenheit des Waldes scheint eine allgemeine Stille zu herrschen.« (Diary 391.) »Die Landschaft Brasiliens ist nicht mehr oder weniger als ein Blick in Tausendundeine Nacht, mit dem Vorzug, daß sie Wirklichkeit ist.« In seinen kurzen Notizen heißt es: »Das Erhabene des Urwaldes unentstellt von Menschenhand ... Erhabene Andacht das vorwiegende Gefühl.« Auch viele Jahre später spricht Darwin aus, daß er das Gefühl des Erhabenen in den Wäldern Brasiliens am tiefsten empfunden habe (Life and Letters III, S. 55).

Am 4. April traf die »Beagle« in Rio de Janeiro ein, und schon vier Tage später begab sich Darwin in Begleitung eines Irländers und mehrerer anderer Personen auf eine Expedition zu der auf 100 bis 150 Meilen (1 Meile = 1600 m) entfernten Besitzung eines seiner Begleiter. Dieser Ausflug war mühsam. Einmal war man während zehn Stunden zu Pferd. Zum Teil ging die Reise der Küste entlang, zum Teil durch Wälder, an Seen vorbei. Darwin spricht von prächtigen fliegenden Parasiten und mächtigen Ameisenhaufen. Er schreibt später an einen Freund: »Die Pracht dieser Gegend versetzt in eine Art Delirium von Entzückung. Ein Käferjäger wird aus diesem Zustand nicht so bald erwachen, denn wohin man sich wendet, wird das Auge durch den Anblick neuer Schätze getroffen.« Er sammelte Schmetterlinge, Vögel und Reptilien.

Da die »Beagle« wieder nordwärts segelte, um einen Vermessungsfehler zu korrigieren, blieb Darwin an Land und bezog ein kleines Haus am Fuße des Corcovado-Berges in der Botofogo-Bucht. Hier verlebte der junge Forscher eine sehr glückliche Zeit. Der Zauber der Natur und die Freude an Entdeckungen von ihm Schritt für Schritt begegnenden unbekannten Pflanzen und Tieren begeisterten ihn. Er sammelte Insekten, insbesondere zahlreiche Spinnenarten, sowie andere wirbellose Tiere, vor allem der Gattung Planaria, von welchen er später noch in verschiedenen Gegenden zwölf andere Arten fand. Der Abschied von Brasilien fiel ihm nicht

leicht, obschon er entsetzt war über die empörenden Zustände der Sklaverei, von welchen er Zeuge war.

Am 5. Juli 1832 verließ die »Beagle« den Hafen von Rio in Richtung auf Montevideo, eine Stadt, die mehrmals besucht wurde. Im ganzen dauerte die Vermessungsfahrt des Schiffes an der Ostküste Südamerikas zwei Jahre, und Darwin konnte während ungefähr eines Jahres seinen Studien auf dem Lande nachgehen. Mit ungeheurem Fleiß und leidenschaftlicher Begeisterung wandte er sich der Welt der ihm sich eröffnenden Naturerscheinungen zu, sammelte eine Menge von Gesteinen, Tieren und Pflanzen, die er sorgfältig verpackt, mit genauen Etiketten versehen, in Kisten an Professor Henslow nach Cambridge sandte. Aber sosehr er sich um alle Einzelheiten, die er sah, bemühte, so wuchs auch zusehends seine Einsicht in die großen Zusammenhänge, und mit genialer Intuition vertieft er sich immer mehr in das Werden und Vergehen dieser Welten, in die geologische Geschichte dieser Länder, bis zu dem Rätsel der Entstehung und dem Untergang ihrer Tiere und Pflanzen.

Wir folgen hier nicht der zeitlichen Darstellung der Reise, wie sie in dem von Nora Barlow erhaltenen Tagebuch geschildert wird, sondern greifen bestimmte Schilderungen aus Darwins Reisebericht über die ihn besonders fesselnden Gegenden und Forschungen heraus.

Maldonado

Von Ende April bis zum 24. Juli 1833 hielt sich Darwin in Maldonada, einem damals kleinen Städtchen an dem nördlichen Ufer des Stromes La Plata, nicht weit von dessen Mündung gelegen, auf. Die umgebende Landschaft beschreibt er als wenig interessant und deren Bevölkerung als erstaunlich unwissend. Auf einer kurzen Expedition nordwärts begegnen ihm zwanzig bis dreißig Strauße und eine Menge von Rebhühnern (Northura major). »Sie scheinen recht dumme Vögel zu sein, denn wenn man im Kreis oder in einer Spirale um sie herumreitet, kann man sie auf den Kopf schlagen und töten.«

»Bemerkenswert in dieser Gegend ist der fast allgemeine Mangel an Bäumen. Einige felsige Hügel sind mit Sträuchern bedeckt. In der Nähe von Arroyo Tapes hörte ich von einem Palmenwald

sprechen, und einige derartige Bäume sah ich im Paz de Azucar auf dem fünfunddreißigsten Breitengrad. Diese und die von den Spaniern gepflanzten Bäume bilden die einzigen Ausnahmen. Unter den letzteren gibt es Pappeln, Olivenbäume, Pfirsich- und andere Obstbäume. Die Pfirsichbäume gedeihen so sehr, daß sie in Buenos Aires als Brennholz dienen.«

Dann verbreitet sich Darwin über den Einfluß des Klimas auf die Vegetation von ganz Südamerika: »Wir sind überzeugt, daß Bäume (hier) einzig in einem sehr feuchten Klima gedeihen und daß die Baumgrenze in sehr ausgesprochener Weise der Begegnung mit feuchten Windströmungen folgt. In den südlichen Teilen des Kontinents, wo die westlichen Stürme beladen mit der vom Pazifik stammenden Nässe vorwiegen, da ist jede Insel an der zerklüfteten Westküste vom achtunddreißigsten Breitengrad an bis zum äußersten Punkt, nämlich Feuerland, von undurchdringlichen Wäldern bedeckt. Auf der östlichen Seite der Kordilleren herrschen blauer Himmel und ein herrliches Klima. Hier ist die Luft nach ihrem Zug über die Berge von Feuchtigkeit befreit. Die Ebenen Patagoniens zeigen eine nur sehr spärliche Vegetation. In den nördlichen Partien des Kontinentes, innerhalb der Grenzen der südöstlichen Winde ist der östliche Abschnitt mit großartigen Wäldern geschmückt, während die Westküste als Wüste bezeichnet werden kann. Nördlich des vierten Breitengrades, wo die Winde wiederum unregelmäßiger sind und mächtige Regengüsse periodisch wiederkehren, da zeigen die in Peru so wüstenartigen Küsten den Charakter der berühmten Üppigkeit von Panama und Guayaquil. So wiesen Wald und ödes Land in den südlichen und nördlichen Teilen des Kontinents ein entgegengesetztes Verhalten auf, wohl infolge der verschiedenen Windströmungen. In der Mitte des Kontinents liegt ein weites Land dazwischen, das weder wüstenartig noch mit Wäldern bedeckt ist. Aber diese in Südamerika geltende Regel zeigt eine deutliche Ausnahme im Falle der Falklandinseln. Diese auf demselben Breitengrad wie Feuerland gelegenen und von dort etwa zwei- bis dreihundert Meilen entfernten Inseln haben ein ähnliches Klima und eine beinahe identische geologische Formation mit Torfboden. Auf ihnen wächst aber nicht mehr als weniges Gestrüpp, das nur den Namen von Büschen verdient, während es in Feuerland unmöglich ist, ein Stück Land zu finden, das nicht von dichtem Wald bedeckt

ist. In diesem Falle aber begünstigen sowohl schwere Stürme wie die Meeresströmung den Transport von Samen aus Feuerland zu den Inseln, wie dies aus gestrandeten Booten und Baumstämmen hervorgeht, die von dort stammen. Daher ist es möglich, daß mancherlei Pflanzen diesen beiden Gegenden gemeinsam sind. Aber was die Bäume von Feuerland anbetrifft, so soll der Versuch, sie zu verpflanzen, gescheitert sein.«

»Während meines Aufenthaltes in Maldonado sammelte ich mehrere Vierfüßler, achtzig Vogelarten, mehrere Reptile, darunter neun Schlangen. Unter den Säugetieren ist ein Hirsch, der Cervus Campestris, das am häufigsten vorkommende Tier von einer bestimmten Größe. Man trifft es in kleineren Herden an in all den Gegenden, die an La Plata grenzen, und auch im nördlichen Patagonien.« Darwin erwähnt dazu, daß das Tier einen sehr üblen, starken und schwer zu vertilgenden Geruch verbreitet. »Von Nagetieren fand ich nicht weniger als acht Arten. Das größte Tier dieser Art ist das Wasserschwein (Hydrochaerus Capybara), das hier sehr häufig ist. Ich sah schon in Montevideo ein solches Tier von etwa einem Meter Länge und beinahe ebenso großem Durchmesser. Nachdem ich mehrere Wasserschweine einige Minuten beobachtet hatte, stürzten sie sich mit Ungestüm ins Wasser mit lautem, grunzendem Gebrüll.« Hier beschreibt Darwin als erster den Tucutuco (Ctenomys Brasiliensis), die Kammratte, ein Nagetier, das unterirdisch lebt wie der Maulwurf. Diese sehr zahlreichen und geselligen Tiere geben einen eigentümlich grunzenden Laut unter der Erde von sich. Der Boden ist von ihren Höhlen unterminiert, manche von ihnen sollen blind sein.

Dann erwähnt Darwin eine Anzahl von Vögeln, darunter den Molothrus niger, eine Art, die unseren Staren gleicht. Ähnlich wie der Kuckuck legt dieser Vogel seine Eier in die Nester anderer Vögel. Zwei andere Vögel, welche er erwähnt, sind Saurophagus sulphuratus und die Spottdrossel (Minus Orpheus). Der erstere gleicht mit seinem Bau den Würgern, aber in seinen Gewohnheiten manch anderen Vögeln. Am Abend auf einem Strauch sitzend nahe an einem Weg, wiederholt er mit lauter, schriller Stimme einen Laut, den die Bewohner der Gegend wie ein Wort deuten: »Bien te veo«. Die Spottdrosseln zeichnen sich durch ihren Gesang aus.

Dann werden die Aasgeier erwähnt, der Geierfalke (Polyborus

Brasiliensis oder Caramancho), der Gallinazo und der Kondor, der Caramancho gemeinsam mit dem Chimanzo befindet sich dauernd über den Schlachthäusern der Estanzias. Wenn ein Tier auf der Ebene stirbt, so stürzt sich der Gallinazo zuerst darauf. Dann folgen die beiden Arten von Polyborus. »Sie töten ganz selten ein lebendes Tier, aber ihre leichenfresserischen Gewohnheiten sind jedermann offenkundig, der auf den öden Ebenen Patagoniens eingeschlafen ist und beim Erwachen auf den umgebenden Hügeln einen dieser Vögel erblickt, der ihn mit bösem Blick belauert.«

Eine andere Gattung ist der Polyborus Neozerlandiae, der auf den Falklandinseln sehr häufig ist. Auch er lebt von dem Fleisch toter Tiere und von Meeresbewohnern, aber man sah diesen Vogel sich auf einen schlafenden Hund stürzen und hatte große Mühe, ihm eine verwundete Gans zu entreißen. Gallinazo ist ein Herdentier, nicht nur vergesellschaftet durch die gemeinsame Beute. Der Kondor mit seinem schwarzen Gefieder, rotem Hals, weiß-rotem Gesicht und roten Augen ist ziemlich groß. Er folgt den Spuren des Jägers und stürzt sich auf die erlegte Beute. »Wenn die Kondore sich niederlassen und plötzlich davonfliegen, so weiß der Chilene, daß es der Puma war, welcher die Räuber wegtrieb.«

Bahia Blanca

Die »Beagle« segelte am 24. Juli 1833 von Maldonado weg und erreichte am 3. August die Mündung des Rio Negro, des bedeutendsten Stromes zwischen der Magellan-Straße und dem La-Plata-Fluß. »Das Land in der Umgebung der Flußmündung ist äußerst elend und wasserarm, oder es enthält salzige Seen. Einige Sträucher besonderer Art sind mit schlimmen Dornen versehen, die den Fremden zu warnen scheinen, das ungastliche Land zu betreten. Eine Niederlassung ist 18 Meilen dem Fluß entlang gelegen. Auf dem Wege dorthin trafen wir mehrere Estanzias, die von den Indianern zerstört worden waren. Die Ortschaft trägt den Namen El Carmen oder Patagones. Nördlich des Rio Negro und zwischen ihm und dem unbewohnten Land nahe Buenos Aires besitzen die Spanier eine vor kurzem gegründete Niederlassung, Bahia Blanca. Die Distanz von dort nach Buenos Aires beträgt in einer geraden

Linie nahezu fünfhundert Meilen (also etwa neunhundert Kilometer). Stämme berittener Indianer haben in letzter Zeit die Gegend unsicher gemacht, so daß die Regierung von Buenos Aires eine Armee unter General Rosas aufgestellt hat, um sie auszurotten. Da die ›Beagle‹ Bahia Blanca zu besuchen beabsichtigte, bat ich den Kapitän um die Erlaubnis, auf dem Landwege zu Pferde dahin zu reiten, und später unternahm ich es, über die verschiedenen militärischen Posten auch auf diese Art nach Buenos Aires zu gelangen.«

Zu dieser nicht ungefährlichen Expedition brach Darwin am 10. August 1833 auf in Begleitung eines Engländers und mehrerer Gauchos. Während zweieinhalb Tagen waren sie in einer wasserlosen Gegend unterwegs, bis sie zum Coloradofluß gelangten. Nachts wurde auf freiem Felde übernachtet. »Die Totenstille der Ebene, die Wachthunde, die zigeunerähnliche Gruppe der Gauchos, die um das Feuer gelagert waren, haben in meinem Geist ein sehr lebhaftes Bild hinterlassen, welches nie vergessen werden wird.«

An den folgenden Tagen traf man gelegentlich eine Ziege oder ein Guanaco (südamerikanisches Lama), aber das am häufigsten beobachtete Tier ist der Aguti (Cavia Patagonica) oder Goldhase, ein kaninchenähnliches Nagetier mit sehr langen Zehen an den Hinterbeinen und breiten hufartigen Krallen. Darwin fragt sich, weshalb dieses Tier in den mehr südlich gelegenen Gegenden nicht mehr vorkommt, während es laut früheren Aussagen – noch aus dem siebzehnten Jahrhundert – auch dort sehr verbreitet war. Ferner erwähnt er die Viscacha, ein Tier, welches ebenfalls dem Kaninchen ähnelt und freilich besonders häufig in der Nähe von Buenos Aires vorkommt. Die Viscacha lebt in Löchern und hat die Gewohnheit, alle möglichen Dinge zu sammeln und vor die Öffnung ihrer Behausung zu schleppen. Ferner sah Darwin in der Nähe von Bahia Blanca drei verschiedene Arten von Gürteltieren (Armadillos), plumpe, kleine Tiere mit einem aus knöchernen Schilden bestehenden Panzer.

Das Heerlager des Generals Rosas befand sich nahe dem Coloradofluß. »Die Soldaten waren beinahe alle Kavalleristen, und ich möchte vermuten, daß eine derart häßliche, banditenhafte Armee noch nie zuvor versammelt gewesen ist.« Darwin hatte von der Regierung in Buenos Aires eine Empfehlung an den General. »Er wünschte mich zu sehen ... meine Begegnung mit ihm verlief ohne

Lächeln. Ich erhielt einen Paß und eine Order an die verschiedenen Stationen, mir Pferde zu überlassen.«

Zwei Tage später wurde Bahia Blanca erreicht. »Diese Ortschaft verdient kaum den Namen eines Dorfes. Wenige Häuser und Baracken für die Truppen sind umschlossen von einem Graben und einer befestigten Mauer.« Die Gegend des Hafens, an welchem die »Beagle« landen sollte, war fünfundzwanzig Meilen entfernt. »Ich erhielt von dem Kommandanten Pferde und einen Führer, der mich dorthin begleiten mußte. Unterwegs traf ich Hirsche, Strauße, Aguti und Gürteltiere. Die ›Beagle‹ war noch nicht angekommen, und wir begaben uns auf den Rückweg, übernachteten auf dem Boden, konnten nicht weiter, da die Pferde müde waren. Am Morgen wurde ein Gürteltier geröstet, das eine ausgezeichnete Speise bedeutete, aber nicht genügte, den Hunger von zwei Männern zu stillen.«

»Der Boden, auf welchem wir haltmachten, war mit einer Lage von Natriumsulphat inkrustiert und dabei ohne Wasser. Solange er feucht bleibt, sieht man nichts als eine mit schwarzem Schlamm bedeckte weite Ebene mit zerstreuten Büschen saftiger Pflanzen. Später zurückkommend, etwa nach einer Woche heißen Wetters, ist man erstaunt, Quadratmeilen einer weißen Fläche zu sehen, wie wenn Schnee darauf gefallen wäre. Es handelt sich aber um Salz, welches nach der Verdunstung des Wassers allmählich übrigbleibt, nachdem es als Kristall in den Tümpeln gelegen hat.« Darwin fragt sich, woher dieses Salz stammt. Sind es die saftigen Pflanzen, welche die Fähigkeit besitzen, ihren Salzgehalt abzusondern, oder ist es der faule Schlamm, welcher organische Stoffe enthält, die das Salz absondern?

Von den Vögeln dieser Gegend erzählt Darwin folgendes: »In Bahia Blanca sah ich heute drei oder vier Strauße in das Wasser gehen, um, wie die Gauchos sagten, sich von Fischen zu ernähren. Im allgemeinen leben sie von Wurzeln und Gras. Es ist nicht durchwegs bekannt, daß diese Tiere sich in das Wasser stürzen, wenn sie dazu getrieben werden, aber sie gehen auch freiwillig, ohne erschreckt zu sein. Von vier Nestern, die ich entdeckte, enthielten drei ein jedes zweiundzwanzig Eier und das vierte siebenundzwanzig. Die Gauchos behaupten, daß das männliche Tier die Eier ausbrüte und später noch für einige Zeit die ausgeschlüpften

Jungen begleite. Sie erwähnten auch, daß mehrere weibliche Tiere ihre Eier in ein und dasselbe Nest legen.«

»Als ich mich in der Gegend des Rio Negro befand, hörte ich viel von einem seltenen Vogel sprechen, den man als Avestruz Petise bezeichnete. Er ist kleiner als die so häufigen gewöhnlichen Strauße, und auch seine Eier sind kleiner. Später, als ich in Port Desire (Patagonien) war, wurde ein Strauß geschossen und verzehrt. Ich hatte die Existenz von Petise vergessen und hielt diese Speise für nichts anderes als von einem gewöhnlichen Strauß stammend. Dann erwachte mein Gedächtnis. Zum Glück blieben Kopf, Nacken, Beine, Flügel und viele Federn und auch ein Teil der Haut erhalten, und davon ist nun ein beinahe perfektes Exemplar zusammengesetzt worden und befindet sich im Zoologischen Museum in London unter dem Namen Rhea Darwini. In der Magellan-Straße fragte ich einen Indianer, ob er etwas wisse von diesen Tieren, und er antwortete, es gebe keine anderen Formen in dieser Gegend. Wir sahen mehrere von ihnen in Santa Cruz.«

»Ein in dieser Region häufiger Vogel ist der Tinochorus rumimivorus, in seinen Gewohnheiten der Wachtel und der Schnepfe ähnlich. Er ist verwandt mit zwei mehr südlich lebenden Arten von der Gattung Attagis, wovon die eine Art in Feuerland lebt und die andere unterhalb der Schneegrenze in den Kordilleren. Die Gattung Furnarius enthält mehrere Arten kleiner Vögel, die auf dem Boden trockenen Landes leben und in ihrem Bau nicht mit europäischen Formen vergleichbar sind. Casara oder der Hausbauer findet sich in der Gegend von La Plata. Sein Nest ist an sehr exponierten Stellen gebaut, auf einem Pfosten, einem nackten Felsen oder einem Kaktus. Die kleinere Art, Casarita genannt, baut ihr Nest in der Tiefe eines zylindrischen Loches weit unter der Erde.«

»Auch viele Reptilien kommen hier vor: so eine Schlange mit langem Kanal in den tödlich wirkenden Giftzähnen (Trigonocephalus oder Cophias). Sie erinnert an die Klapperschlange, da sie mit ihrem vibrierenden Schwanz in dem dürren Gras ein ähnliches Geräusch erzeugt, ein häßliches, bösartiges Tier.« Darwin beschreibt noch eine Kröte, die man wegen ihrer schwarz-roten Farbe als Diabolicus bezeichnen sollte (Phrysiscus nigrans); ferner erwähnt er verschiedene Eidechsenarten.

Rhea Darwini oder Avestruz Petise, eine Straußenart, die Darwin auf seiner Forschungsreise in Patagonien, in der Gegend des Rio Nero sah. Diese Art ist im Bau kleiner als die gewöhnliche, auch ihre Eier sind wesentlich kleiner. Siehe Seite 16 f.

Die dortigen Ebenen, die mehrere Meilen von der Küste entfernt sind, gehören zu den großen südamerikanischen Pampas, welche aus rötlicher Erde und kalkhaltigem Mergel bestehen. Nahe der Küste finden sich Erhebungen, welche aus Trümmern höher gelegener Ebenen und aus Kies, Erde und bei der Erhebung des Landes aufgeworfenem Sand entstanden sind. Hier befand sich eine Stelle, Punta alta genannt, die von Darwin mehrmals aufgesucht wurde und von höchstem Interesse für ihn war, weil sie eine Menge von Fossilien ausgestorbener Riesentiere enthielt, welche zum Teil von ihm selbst ausgegraben wurden. Er zählt sie auf:

1. ein Schädel und noch andere Knochen vom Megatherium, einem Tier, dessen gewaltige Größe in diesem Namen zum Ausdruck kommt;
2. Fossilien von Megalonyx, einem dem erstgenannten verwandten Tier;
3. ein ganzes Skelett von Skelidotherium, welches Tier etwa die Größe eines Rhinozeros besaß;
4. Knochen von Mylodon, welches später den Namen Mylodon Darwini erhielt;
5. Knochenreste eines zahnlosen Vierfüßlers;
6. ein großes Tier mit einem mächtigen knöchernen Panzer, sehr ähnlich demjenigen eines Gürteltieres;
7. Fossilien einer ausgestorbenen Pferdeart;
8. der Zahn eines Dickhäuters, wahrscheinlich von derselben Art wie Makrauchenia, ein gewaltiges Tier mit langem Hals, einem Kamel ähnlich, und endlich
9. Reste eines Toxodons, von welchem Darwin sagt, es sei das merkwürdigste Tier, das je entdeckt wurde, von der Größe eines Elefanten oder Megatheriums, dessen Zähne nach Professor Owen die Verwandtschaft mit Nagetieren zeigen. Dies ist insofern bemerkenswert, als die Gruppe der heute lebenden Nagetiere zu den kleinsten Vierfüßlern gehört.

Alle diese Fossilien waren in einem Raum von etwa 150 m² an der Küste eingebettet, wobei es besonders auffällig ist, daß so viele verschiedene Arten so nahe beieinander gefunden wurden. Dies beweist, wie zahlreich sie einst gewesen sein müssen.

»Etwa 30 Meilen entfernt von Punta alta fand ich in einer Düne von roter Farbe noch mehrere Fossilien, worunter einige von erheblicher Größe. Dazu gehörten auch die Zähne eines Nagetieres von ähnlicher Dimension wie diejenigen des Wasserschweins. Ferner ein Fragment eines Ctenomys, verschieden von einem Tucutuco, aber sehr ähnlich. Mit den Knochenfragmenten von Punta alta waren auch dreiundzwanzig Arten von Muscheln eingebettet, wovon dreizehn jüngerer Zeit angehören und einige andere den letztern verwandt, während die übrigen ausgestorben und unbekannt sind. Da diese neuen Muschelarten in derselben Proportion wie jetzt noch lebende in dieser Bucht gefunden wurden, so kann kein Zweifel darüber bestehen, daß ihr Vorkommen inmitten dieser Anhäufung von Fossilien auf ihre Existenz schon zur Zeit einer späteren tertiären Epoche hindeutet. Sie leben also jetzt noch in unserer Gegenwart, nachdem die Riesentiere längst ausgestorben sind. Diese Beobachtung entspricht einem Gesetz von Lyell, welches dahin lautet, daß die Lebensdauer der Säugetiere im allgemeinen kürzer sei als diejenige der Schaltiere.«

Hier sei noch erwähnt, daß Darwin bei einer Exkursion von Buenos Aires nach Santa Fé am 1. Oktober 1833 in der Nähe des Flusses Tercero einen Zahn des Riesentieres Toxodon und zwei verwitterte Skelette, wahrscheinlich von Mastodontieren, fand, einer Art, die einst in den Kordilleren sehr zahlreich war. Ferner konnte er auf der Rückkehr einer Expedition von Montevideo aus am 26. November 1833 den Schädel eines Toxodons kaufen.

»Die Zahl der großen Tiere, deren Fossilien eingebettet in dem großen Gebiet der Pampas liegen, muß außerordentlich groß gewesen sein. Ich glaube, eine direkte Linie in jeder Richtung durch die Pampas gezogen, würde eine sehr hohe Zahl von Skeletten oder Knochen durchschneiden. Ich hörte von vielen Leuten die Worte ›Strom der Tiere‹ oder ›Hügel der Giganten‹, dies spricht für sich.«

Ferner fand Darwin im südlichen Patagonien ein Skelett des Tieres Makrauchenia patagonica, eines Vierfüßlers von der Größe eines Kamels, Dickhäuter wie Rhinozeros oder Tapir und dem Bau nach mehr einem Kamels als einem Guanaco ähnlich. »Und endlich in der Gegend von Bajados fand ich den knöchernen Panzer eines gewaltigen Gürteltieres, Zähne von Toxodon und Mastodon und auch den Zahn eines Pferdes, alles sehr verwittert. Ich gab mir

Mühe, zu beweisen, daß dieser Zahn gleichzeitig mit den erwähnten Fossilien eingebettet war. Ich werde kaum erwähnen müssen, daß es zur Zeit des Kolumbus keine lebenden Pferde in Amerika gab. Ich wußte auch damals noch nicht, daß Skelettfragmente von Pferden in Nordamerika häufig gefunden wurden. Lyell brachte kürzlich einen Pferdezahn von Nordamerika nach England, und Professor Owen konnte weder in der fossilen noch neueren Art eine charakteristische Krümmung im Bau dieses Zahnes finden, bis er daran dachte, das von mir gefundene Exemplar damit zu vergleichen. Sicherlich ist es eine wunderbare Tatsache in der Geschichte der Säugetiere, daß in Südamerika einst ein Pferd gelebt hat, dann verschwunden ist, in späteren Zeiten aber durch zahlreiche Herden ersetzt wurde, die durch die spanischen Kolonisatoren eingeführt worden waren.«

Das Studium der Zähne der Riesentiere beweist, daß sie sich von Pflanzen ernährten. Das Land, in welchem die Fossilien eingebettet waren, erhebt sich etwas mehr als sechs Meter über den Meeresspiegel, und es ist wahrscheinlich, daß die Beschaffenheit des Bodens ziemlich gleichartig war zu der Zeit, da jene Giganten die Erde bevölkerten wie jetzt. Die Annahme, daß diese Tiere einer üppigen Vegetation bedurften, ist falsch. Dieses Vorurteil stammt wahrscheinlich aus Beobachtungen über Indien, womit die Vorstellung von Elefantenherden in mächtigen Wäldern und undurchdringlichen Dschungeln verbunden ist. Wenn wir uns aber auf Reisebeschreibungen aus Südafrika beziehen, so finden wir beinahe auf jeder Seite die Erwähnung wüstenartiger Gegenden, die von mächtigen Tieren bewohnt sind. Demnach meint Darwin, daß gegen alle Wahrscheinlichkeit kein Zusammenhang zwischen der Größe einer Tierart und dem Reichtum an Vegetation bestehe. »Ich zweifle nicht daran, daß das unfruchtbare Land etwas weiter nach Süden in der Nähe des Rio Negro mit seinen zerstreut liegenden dornigen Bäumen viele und große Säugetiere erhalten könnte.«

Unterschiede der Tierarten zwischen Nord- und Südamerika

»Wenn wir in unserem Geiste Amerika in zwei Länder trennen beim nördlichen Abschnitt des zwanzigsten Breitengrades Mexikos mit seiner großen Hochebene, so bildet diese eine Barriere für die Wanderung von Tieren. Daraus ergeben sich zwei zoologische Bereiche im Norden und im Süden. Für Südamerika charakteristisch sind zahlreiche eigentümliche Nagetiere, eine besondere Familie von Affen, das Guanaco, das Nabelschwein (Peccari), der Tapir, die Beutelratte (Opussum) und mehrere Arten von Edentaten, darunter das Faultier, der Ameisenfresser und die Gürteltiere. Die Tierwelt von Nordamerika dagegen besitzt wiederum besondere Nagetiere, dazu Ochsen, Schafe, Ziegen, Wiederkäuer, von welchen Südamerika keine Art besitzt. Einst aber, zu einer Zeit, da die meisten der jetzt noch existierenden Muscheln schon lebten, besaß Nordamerika außer den erwähnten Wiederkäuern auch Elefanten, Mastodonten, Pferde, zahlreiche Edentaten wie Megatherium, Megalonyx und Mylodon. Beinahe zu derselben Zeit, wie aus dem Befund zahlreicher Muschelarten hervorgeht, enthielt Südamerika das Mastodon, eine Pferdeart, und einen gehörnten Wiederkäuer und mehr als drei der vorgenannten Edentaten. Daraus geht hervor, daß Nord- und Südamerika zu einer früheren geologischen Epoche diese Tierarten gemeinsam besaßen. Je mehr ich darüber nachdenke, desto interessanter erscheint es mir. Ich kenne kein anderes Beispiel, in welchem beinahe der Zeitpunkt und die Art der Aufsplitterung in zwei verschiedene zoologische Bereiche sich feststellen lassen. Der Geologe, welcher ganz unter dem Eindruck der Niveauschwankungen der Erdrinde steht, die sie in der Vergangenheit erfahren hat, wird keine Bedenken haben, sich Vorstellungen über die nicht allzu weit zurückliegende Erhebung der mexikanischen Hochebene zu machen als Ursache der gegenwärtigen Verschiedenheit der Fauna von Nord- und Südamerika.«

Vergleich der Tierwelt Südamerikas von einst und jetzt

»Die so nahe Verwandtschaft zwischen Makrauchenia und Guanaco, diejenige zwischen Toxodon und Capybara (Wasserschwein) und die noch viel engere Zusammengehörigkeit zwischen den ausgestorbenen Edentaten und den jetzt lebenden Faultieren, Ameisenfressern und Gürteltieren, die so charakteristisch ist für die Fauna Südamerikas, erregt hohes Interesse. Ebenso wie die noch nähere Verwandtschaft zwischen den Fossilien und den jetzt lebenden Arten von Ctetomyces. Diese wunderbare Beziehung zwischen Toten und Lebendigen auf demselben Kontinent wird später ohne Zweifel mehr Licht auf das Erscheinen von Organismen und deren Verschwinden auf unserer Erde bringen als jede andere Reihe von Tatsachen. Es ist unmöglich, an die veränderten Zustände dieses amerikanischen Kontinents zu denken ohne das tiefste Erstaunen. Früher muß er von Ungeheuern gewimmelt haben, jetzt aber finden sich nur noch Zwerge verglichen mit den ihnen vorangehenden Verwandten. Hätte Buffon etwas von diesen Riesenfaultieren und Armadillos gewußt, so hätte er mit Recht sagen können, die Schöpferkraft in Amerika habe ihre Kraft eingebüßt, statt zu sagen, sie habe nie große Stärke besessen. Was hat so viele Arten und Gattungen ausgerottet? Zunächst möchte man an eine Erdkatastrophe denken, aber um eine derartige Menge von großen und kleinen Tieren im südlichen Patagonien, Brasilien, den Kordilleren von Peru oder in Nordamerika zu vernichten, bedürfte es einer Gewalt, welche die gesamte Rinde unseres Planeten erschüttert hätte. Die geologischen Befunde von La Plata und Patagonien beweisen, daß sie auf langsamen, graduellen Veränderungen beruhen. Wir vergegenwärtigen uns nicht genügend unsere tiefe Unwissenheit über die Existenzbedingungen eines jeden Tieres; noch denken wir an die zunehmende Vermehrung eines jeglichen Geschöpfes, das in der freien Natur lebt und die irgendwie verhindert werden muß. Die vorhandene Nahrungsmenge bleibt konstant, aber die Tendenz zur Vermehrung der Tiere ist geometrisch.« Hier beginnt Darwin, sich ernstlich mit der Frage des Überlebens und Aussterbens bestimmter Formen auseinanderzusetzen. Er fragt: »Was ist der Grund, daß die kleine Form der Strauße, Petise, so selten und die andere ge-

wöhnliche Form so häufig ist? Wir sind zu dem Schluß gezwungen, daß unberechenbare Ursachen bestehen, welche bestimmen, ob eine bestehende Art zahlreich oder selten sein soll.« Diese Gedankengänge und Fragen lassen von nun an Darwin nicht mehr los.

Von Bahia Blanca nach Buenos Aires

Dieser mühsame Ritt dauerte vom 8. bis 22. September 1833. Nur einige Einzelheiten können hier erwähnt werden. Auf einer der von ihm passierten militärischen Stationen beobachtete Darwin einige Vögel: Da war ein Kiebitz, der aussah, als ob er auf Stelzen hüpfte (Himantopus Nigricollis). »Unrichtigerweise wird er als unelegant bezeichnet. Wenn er aber in seichtem Wasser sich bewegt, dann ist sein Gang nichts weniger als ungeschickt. Wenn diese Vögel in einer Gruppe beisammen sind, so verursachen sie einen Lärm ähnlich einem Rudel kläffender Hunde. Ein anderer Vogel, der Terutero (Vanellus cayennensis), stört oft die Stille der Nacht. Er ist unserem Kiebitz ähnlich, aber seine Flügel besitzen scharfe Sporen, wie diejenigen an den Füßen unserer Hähne.« Am 10. September erreichte Darwin die sechste Station am Fuße der Sierra Tapalguen. Dort berichtete man ihm von einem mächtigen Hagelsturm, der angeblich dreizehn Hirsche getötet hätte und noch manche andere Tiere, wie Strauße. Am 19. September passierte er die kleine Stadt Guardia del Monte. Das Land sah aus wie die Gegend von Buenos Aires: kurzes, grünes Gras, Beete von Klee und hohen Disteln und eine Menge von Löchern der Viscacha. Dort fanden sich auch Fenchelsträucher und eine Menge von Cardoon-Artischocken. Darwin erreichte Buenos Aires ohne die gefährliche Begegnung mit Indianern. Am 27. September brach er von neuem auf zu einer Exkursion nach Santa Fé und war begeistert von dem herrlichen Strome Paraná. Auch besuchte er die Stadt Rosario. In Santa Fé trieb er geologische Studien und kehrte am 12. Oktober mit einem Boot auf dem von kleinen, stets zerfallenden und sich neu bildenden Inseln bewegten Paranáfluß zurück. Zahlreiche Weiden und wenige andere Bäume, durch eine Menge von Schlingpflanzen miteinander verfilzt, bildeten eigentliche Dschungeln, in welchen sich Wasserschweine und Jaguare versteckten. Das ihn umgebende Land

wurde zuweilen überschwemmt, und dann fielen die Jaguare über Menschen und Vieh her. »Unterwegs sah ich einen sehr merkwürdigen Vogel (Rhynchops niger) mit kurzen Beinen, Schwimmhäuten und sehr langen, spitzigen Flügeln. Er streift die Oberfläche des Wassers, wendet sich bei seinem Flug mit großer Geschwindigkeit um und versteht es mit großem Geschick, mit seinem vorspringenden Unterkiefer einen kleinen Fisch aufzufangen. Unterwegs auf dem Paranáfluß beobachtete ich drei bis vier andere Vögel. Ein kleiner Königsfischer (Ceryle americana) hat einen kleineren Schwanz als die europäische Art und fliegt rasch und sicher wie ein Pfeil, ein grüner Papagei (Conurus murinus) mit grauer Brust lebt in Schwärmen und richtet große Verheerungen auf den Äckern an. Der spanische Scherenschwanz (Tyranus Savana) ist sehr verbreitet in der Gegend von Buenos Aires und frißt Insekten.«

Am 20. Oktober gelangte Darwin an die Mündung des Paraná, und als er sich von dort nach Buenos Aires begeben wollte, kam er in große Schwierigkeiten, weil inzwischen eine Revolte der Anhänger des Generals Rosas gegen den damaligen Gouverneur ausgebrochen war. Er gelangte dann endlich nach Montevideo.

Patagonien

Am 23. Dezember 1832 landete die »Beagle« in Port-Desire an der Küste von Patagonien. Die dortigen Ebenen machten auf Darwin einen unvergeßlichen Eindruck: »Hier und dort sind Büschel von braunem, zähem Gras zerstreut und auch einige Dornensträucher. Wenn man inmitten dieser öden Ebenen nach dem Innern schaut, so ist die Aussicht meist begrenzt durch die Böschung einer noch höher liegenden, ebenso flachen trostlosen Fläche.« Die Fauna ist so bescheiden wie die Flora. Man sieht einige schwarze Käfer, und gelegentlich huscht eine Eidechse vorbei. Von Vögeln bemerkt man die Aasgeier, einige Finken und Insektenfresser. »Eine Ibisart ist nicht selten in diesen wüstenartigen Gegenden, und in ihrem Magen fand ich Heuschrecken, kleine Eidechsen und selbst Skorpione.«

»Das Guanaco ist der eigentliche Vierfüßler dieser Gegend. Meistens sind diese Tiere wild und scheu, aber auch neugierig. Die Guanacos haben bestimmte Plätze, wo sie sich niederlegen, um zu ster-

ben. An den Ufern des Santa-Cruz-Flusses war der Boden an bestimmten Stellen und in Büschen ganz nahe am Fluß weiß von Knochen. An einer solchen Stelle zählte ich zehn bis zwanzig Schädel.«

»Ich wanderte einige Meilen in das Innere. Da war kein Baum und außer einem Guanaco auf dem Gipfel einer Höhe als Wache über der Herde kein Tier. Alles war still und öde, und doch, über diese Gegend wandernd ohne einen hellen Lichtblick in der Nähe, entsteht ein undefinierbares, erhebendes Gefühl. Man fragt sich: Wie viele Zeiten hat diese Ebene überstanden und wie viele Zeiten ist sie dazu verurteilt, noch weiter zu existieren?«

Die Falklandinseln

Am 1. März 1833 und am 16. März 1834 ankerte die »Beagle« vor diesen Inseln. Das gewellte Land bietet einen trostlosen Anblick. Der Torfboden ist überall mit zähem braunem Gras bedeckt. Beim Ritt mit zwei Gauchos über die Insel in stürmischem Hagelwetter begegnete Darwin einer Menge von Stieren, die entweder allein oder in Gruppen von zwei bis drei herumwanderten. »Sie sind außerordentlich wild, noch nie sah ich so großartige Tiere. In der Größe ihrer Schädel und Nacken erinnern sie an griechische Skulpturen. Die jüngeren unter ihnen flohen, aber die älteren wichen keinen Schritt, es sei denn, sie stürzten sich auf Mensch oder Pferd.«

»Auf unserer Exkursion trafen wir auch eine Herde junger Pferde, die, wie die Stiere und Kühe, 1764 von den Franzosen auf die Insel gebracht wurden. Seither hat ihre Zahl zugenommen, und doch vermehren sie sich nicht wie die Rinder.« Als Grund dafür geben die Gauchos an, die herumschweifenden Hengste zwängen die Stuten dazu, sie ohne Rücksicht auf die Füllen zu begleiten. Ein Gaucho sah einen Hengst eine Stute heftig mit den Hufen stoßen und beißen, bis sie ihm gezwungenerweise folgte. Die Pferde sind im ganzen eher klein. Auch Kaninchen wurden hier eingeführt und sind über die ganze Insel verbreitet. Ein wolfähnlicher Fuchs (Canis antarcticus) entstammt der Insel.

»Ich zweifle nicht daran, daß es sich um eine besondere Art han-

delt. Kapitän Fitz Roy war aber der Meinung, daß dieses Tier mit den in Patagonien vorkommenden Canis Magellansis verwandt sei.« Also mag dieses Tier einst auf irgendeine Weise von dem Kontinent auf die Insel verschlagen worden sein und sich hier etwas umgewandelt haben.

An manchen Stellen der Insel ist der Talboden in ganz eigenartiger Weise von Tausenden lockerer Felsstücke bedeckt – »Strömen von Steinen. Sie bilden keine unregelmäßigen Haufen, sondern sind gleichmäßig gelagert und wie ein Strom ausgebreitet. Die Ausdehnung dieser Flächen variiert in der Breite von einigen hundert Fuß bis zu einer Meile. Besonders auffallend ist der geringe Grad von Gefälle dieser Steinströme. Ich sah in den Kordilleren sichtliche Spuren, welche bewiesen, daß Berge in Stücke geschlagen werden, aber nie brachte ein Anblick wie der dieser Ströme von Steinen ein Bild vor meine Augen, für welches wir in geschichtlichen Zeiten kaum etwas Gleichartiges zu sehen vermöchten.«

Feuerland

Dieses Land wurde von der »Beagle« dreimal besucht, zuerst am 17. Dezember 1832, dann am 20. Januar 1833 und zuletzt anfangs Januar 1834. Der erste Eindruck blieb unvergeßlich. »Die Feuerländer, welche zum Teil in dem dichten Wald versteckt waren und auf in das Meer ragenden Felsen hockten, sprangen mit lautem, hellem Gebrüll beim Anblick der Fremden auf. Ein einziger Blick auf die Landschaft genügte, mir den gewaltigen Unterschied von allem, was ich bisher gesehen hatte, zu zeigen. Als wir an das Ufer gelangten, schienen die Eingeborenen beunruhigt, schwatzten und gestikulierten auf das lebhafteste. Es war das merkwürdigste und interessanteste Schauspiel, das ich je gesehen hatte. Ich hatte nicht glauben können, daß ein derart großer Unterschied zwischen einem wilden und einem zivilisierten Menschen möglich sei. Er ist größer als derjenige zwischen einem Haustier und einem wilden Tier. Ihre ganze Haltung war kriecherisch, der Gesichtsausdruck mißtrauisch, überrascht und erschreckt. Nachdem wir ihnen etwas rotes Tuch gegeben hatten, welches sie sofort um ihren Hals schlangen, wurden sie etwas freundlicher.«

Feuerland kann als Gebirgsland beschrieben werden, teilweise ins Meer getaucht, so daß tiefe Buchten die Stelle von Tälern einnehmen. Die Berge, ausgenommen an der Westküste, sind von einem gewaltigen Wald bedeckt. Der Torfboden ist von kleinen Alpenpflanzen bewachsen. Der ewige Schnee in der Magellan-Straße beginnt auf einer Höhe von 1000 bis 1200 Metern. Ebener Boden auf irgendeinem Teil dieser Gegend ist ganz selten. »An zwei Stellen, wo ich flaches Land fand, war der Boden ein sumpfiges Torfbett. Selbst im Wald ist der Grund verborgen durch eine Masse fauliger Vegetation, so daß die Füße in dem von Wasser gesättigten Grund einsinken. Ich fand es hoffnungslos, mich durch den Wald durchzuschlagen, und so folgte ich dem Lauf eines Bergbaches. Langsam versuchte ich während einer Stunde mich durch die zerrissenen, felsigen Ufer fortzubewegen und war belohnt durch den großartigen Eindruck dessen, was ich sah. Die düstere Tiefe des Abgrundes stimmte überein mit den allgemeinen Erscheinungen der Wildheit. Die verschlungenen, wuchernden und gefallenen Bäume erinnerten mich an die tropischen Gegenden, mit dem Unterschied, daß in diesen Einsamkeiten der Tod an Stelle des Lebensgeistes zu herrschen schien.«

Am 21. Dezember brach die »Beagle« auf, und begünstigt durch ungewöhnlich kräftigen Ostwind, umsegelte sie am folgenden Tag etwa um drei Uhr das von Stürmen heimgesuchte Kap Horn. »Der Abend war still und hell, und wir freuten uns am Anblick der uns umgebenden Inseln. Kap Horn aber forderte seinen Tribut, und bevor die Nacht einbrach, sandte es uns einen Sturm direkt ins Gesicht. Wir blieben auf der See und landeten am zweiten Tag. Da sahen wir dieses berüchtigte Vorgebirge in Nebel gehüllt und in trüben Umrissen inmitten eines regnerischen Sturmes. Große, schwarze Wolken zogen über den Himmel, und Regen und Hagel ergossen sich mit derartiger Heftigkeit, daß der Kapitän beschloß, in Wigwam Cove zu landen. Die Bewohner, die sich vorwiegend von Fischen ernähren, wechseln ihren Wohnsitz beständig. Ihre Wigwams gleichen Heuhaufen, sie bestehen aus wenigen abgerissenen Baumästen, auf der Seite bedeckt mit Gras- oder Binsenbüschen, ohne Dach. Als wir eines Tages in der Nähe der Wollastroninsel an Land gingen, fanden wir ein Kanu mit vier Feuerländern. Sie waren die elendesten Kreaturen, die ich je gesehen hatte. An der

Ostküste bekleiden sie sich mit Guanacofellen, im Westen mit Seehundshäuten. Aber diese Leute waren ganz nackt, selbst eine Frau. Es regnete heftig, und das Wasser lief an ihren Körpern herab. Wenn man solche Menschen sieht, so kann man kaum glauben, daß es Mitmenschen sind und Bewohner unserer gleichen Welt. Nachts schlafen sie nackt und kaum geschützt vor Wind und Regen in diesem stürmischen Klima, auf dem Boden zusammengekauert wie Tiere. Das Land, welches sie bewohnen, besteht aus zerklüfteten Felsen und nutzlosen Wäldern. Um Nahrung zu suchen, sind sie gezwungen, von Ort zu Ort zu wandern oder in ihren elenden Kanus herumzufahren.«

Die Fauna Feuerlands ist entsprechend Klima und Vegetation sehr spärlich. Außer Walen und Seehunden finden sich einige Mäusearten, ein ähnliches Tier wie der Tucutuco und zwei Arten von Füchsen (Canis magellansis) und ein Reh. Diese Tiere existieren nur in dem trockenem Abschnitt des Landes. Die düsteren Wälder werden von wenigen Vögeln bewohnt. Manchmal vernimmt man die kläglichen Laute des Fliegenfressers (Myiobius albicans), der sich auf dem Gipfel eines hohen Baumes versteckt, und noch seltener hört man den lauten, sonderbaren Schrei eines schwarzen Spechtes, der einen roten Kamm besitzt. Am häufigsten ist der Baumläufer; er findet sich überall in den Wäldern hoch oben oder tief unten in den düsteren Massen undurchdringlicher Schluchten. Auch ein kleiner dunkel gefärbter Zaunkönig wurde beobachtet.

Das Meer aber ist im Überfluß reich an lebenden Wesen. Da gibt es eine Algenart Kelp (Macrocystis pyrifera), die besonders wichtig ist. Man findet sie auf allen Felsen, welche nicht tief in das Meer reichen. »Ich kenne wenige Dinge, die erstaunlicher sind als das Gedeihen dieses Gewächses inmitten der mächtigen Wellen des Ozeans, welchen keine felsige Masse, so hart sie ist, zu widerstehen vermag. Die Zahl von Organismen, deren Existenz von dieser Pflanze abhängt, ist staunenswert. Alle ihre Blätter, mit Ausnahme derjenigen, welche auf der Oberfläche des Meeres schwimmen, sind dicht besetzt mit Korallen, von welchen sie weiß sind. Dann finden wir wunderbar fein gebildete Formen von Polypen, Ascidien, Muscheln, Mollusken ohne Gehäuse, ungezählte Krustazeen zwischen verschlungenen Wurzeln, kleinen Fischen, Seesternen, Planarien, Holothurien usw.«

»Am Morgen des 9. Juni 1834 waren wir entzückt zu sehen, wie der Nebel sich langsam über dem Gipfel des Sarmiento lichtete, dem höchsten Berge Feuerlands. Sein Fuß ist von dichtem Wald bewachsen, und darüber liegt ein Schneefeld bis zum Gipfel. Infolge des Überflusses von Licht, das von der weißen und glänzenden Oberfläche her leuchtete, fielen keine Schatten auf irgendeinen seiner Teile. Manche Gletscher stiegen in gewundenem Verlauf von der hohen, weiten Schneefläche bis zur Küste hinab. Man möchte sie mit gefrorenen Wasserfällen vergleichen, und vielleicht sind diese Katarakte aus blauem Eis ebenso herrlich wie die in Bewegung stürzenden Wassermassen.«

Westküste von Südamerika

Nach kurzem Aufenthalt an der nahe der Westküste des Kontinents gelegenen Insel Chiloe, die von undurchdringlichen Wäldern bedeckt war, landete die »Beagle« am 23. Juli 1834 bei Valparaiso in Chile. »Nach Feuerland empfanden wir das dortige Klima ganz herrlich, die Atmosphäre trocken. Der unbedeckte Himmel war sonnenklar und die Natur von Leben sprühend.«

Dort in Valparaiso erhielt Darwin den dritten Band von Charles Lyells »Principles of Geology«. Den ersten Band hatte ihm Henslow bei seiner Abreise von England geschenkt, und den zweiten hatte er in Montevideo empfangen. Dieses Werk hatte einen bedeutenden Einfluß auf Darwin. Es enthielt die Anschauung, daß die gegenwärtige Gestalt der Erde denselben Gesetzen unterworfen sei wie in ihrer vergangenen Geschichte und daß die gleichen Veränderungen auch heute noch stattfinden wie einst. Ferner betonte Lyell, daß die unberechenbare Dauer der geologischen Perioden weder auf einen Beginn noch auf ein Ende unseres Planeten hindeuten. Er vertrat aber den Standpunkt, daß die lebenden Organismen unveränderlich seien und daß jede Art bei ihrer Schöpfung mit ihren besonderen Eigenschaften und ihrer eigenen Organisation beschenkt worden sei. Auf Grund geologischer Erkenntnisse suchte er nach einer Lösung des Problems eines gleichzeitigen oder sukzessiven Erscheinens der Arten, wobei er zu dem letzteren neigte. Für die Entstehung des Menschen nahm er einen relativ späten Zeitpunkt an. Dann aber wandte er sich der entgegengesetzten Auffas-

sung zu, indem er darauf hinwies, daß bestimmte Forscher auf Grund des Bestehens von Zwischenformen und Varietäten zu der Ansicht gelangen könnten, daß eine fortschreitende Entwicklung der Organismen im Lauf der geologischen Epochen hätte stattfinden können, und zwar von der niedersten Stufe bis zum Menschen hinauf. Lyell selbst aber lehnte diese Gedanken ab. Er wollte nichts wissen von der Möglichkeit des Überschreitens bestimmter Grenzen (zitiert nach West). Darwin war wahrscheinlich zu dieser Zeit selbst noch überzeugt von der Unveränderlichkeit der Arten, aber durch das Studium dieses Werkes lernte er, in langen Zeiträumen zu denken.

Nach Norden gewandt, erblickte Darwin die Gipfel der Anden. Ganz besonders großartig erschien ihm der Vulkan Aconcagua mit einer Höhe von etwa 6400 Metern. Auf Exkursionen fand der begeisterte Geologe Zeugnisse eines relativ nicht allzu fern liegenden Zurückweichens des Meeres infolge Erhebung des festen Landes. »Die Beweise für die Erhöhung der gesamten Küste sind unbestreitbar, denn auf der Höhe von einigen hundert Fuß fand ich Muscheln von alter Zeit, die entweder zerstreut auf der Oberfläche lagen oder eingebettet waren in rot-schwärzliche pflanzliche Gebilde.« Einen besonders lieblichen Eindruck machte ihm das Tal von Quillota: »Wer immer Valparaiso als das Tal des Paradieses bezeichnet hat, muß an Quillota gedacht haben.«

»Chile ist ein schmaler Landstreifen zwischen den Kordilleren und dem Pazifik, und dieser Streifen ist von mehreren Bergketten durchsetzt, welche parallel zu den großen Gebirgen verlaufen. Zwischen diesen äußeren Höhenzügen und den Kordilleren liegen eine Reihe flacher Becken, die im allgemeinen durch enge Wege miteinander verbunden sind und sich nach Süden erstrecken. Dort liegen die hauptsächlichen Städte wie San Felipe, Santiago und San Fernando. Ich zweifle nicht daran, daß diese Ebenen und Becken den Grund von tiefen Buchten bildeten, wie sie jetzt jeden Teil von Feuerland durchsetzen. Chile muß einst diesem Lande geglichen haben in der Formation von Land und Wasser. Dadurch daß diese Ebenen zum Meer absinken, sind sie gut bewässert und fruchtbar.«

Von den in Chile lebenden Tieren nennt Darwin in erster Linie den Puma, den südamerikanischen Löwen. Dieses Tier töte seine Beute dadurch, daß es sich auf dessen Schultern stürze und durch

Zurückreißen des Kopfes ihm die Halswirbel breche. Nachdem es sich vollgefressen habe, bedecke es das Gerippe mit Ästen, und darüber versammeln sich die Kondore. Die Hunde, welche für die Jagd dieser Tiere verwendet werden, seien schwache, langbeinige Terrier mit einem besonderen Instinkt. »Der Puma ist sehr listig; wird er verfolgt, kehrt er auf seiner früheren Spur zurück, macht plötzlich einen Seitensprung und wartet, bis die Hunde vorbei sind. Das Tier ist sehr leise. Selbst verwundet gibt es keinen Laut von sich.«

Unter den Vögeln in Chile erwähnt Darwin zwei: »Der erste, Il Turco genannt (Pteroptochus megapodius), ist häufig. Er lebt auf dem Boden, im Gebüsch der trockenen und kahlen Hügel. Er ist von rotbrauner Farbe; mit seinem aufgerichteten Schwanz und den stelzengleichen Beinen kann man ihn mit ungewöhnlicher Geschwindigkeit von Baum zu Baum hüpfen sehen. Es braucht wenig Phantasie, sich vorzustellen, daß dieser Vogel sich selbst ob seiner Lächerlichkeit schämt. Wenn man ihn zum erstenmal sieht, so denkt man, es handle sich um ein ausgestopftes Exemplar aus einem Museum, das wieder lebendig geworden ist. Die zweite Art, Pteroptochus albicollis, genannte Tapaculo oder ›Bedecke dein Hinterteil‹, ist ebenfalls sehr verbeitet, hüpft über die Sträucher und sucht sich zu verstecken. Er ist dem Turco ähnlich, aber weniger komisch. Das hiesige Volk sagt, er wechsle die Art seines Schreies fünfmal im Jahr.«

Von Valparaiso aus unternahm Darwin eine mehrere Wochen dauernde Exkursion in das gebirgige Land von Chile und besuchte die verschiedenen Gold-, Kupfer- und Silberminen. Er beschreibt auch die so schwere und so übel bezahlte Arbeit der dort beschäftigten Männer. In krankem Zustand kam er nach Valparaiso zurück und wurde während mehrerer Wochen von einem dort wohnenden ehemaligen Schulkameraden, Mr. Corfield, gepflegt.

Erst am 10. September segelte die »Beagle« wiederum nach Süden, um noch einmal die Insel Chiloe aufzusuchen und die zahlreichen zerklüfeteten Inseln des etwas weiter südlich gelegenen Chonosarchipels zu erforschen. Chiloe war eine Art von verlorener Welt. Schon nach seinem ersten Besuch dort schreibt Darwin am 13. Juli 1834: »Wir waren alle froh, Chiloe zu verlassen. In dieser Jahreszeit kann nur ein amphibisches Lebewesen das Klima ertragen. Selbst die Bewohner der Insel können nichts zu ihren Gunsten sagen. Oft wurde ich gefragt, was ich davon halte: ›Ist es nicht eine

elende Gegend?‹ Ich konnte nicht genug Höflichkeit aufbringen, um ihnen zu widersprechen.« (Diary, 13. Juli 1834.) Am 11. Februar 1835 schreibt er: »Ich glaube, jedermann war froh, von Chiloe Abschied zu nehmen. Doch wenn ich es vermöchte, die Düsterkeit und den unaufhörlichen Regen zu vergessen, so mag Chiloe für ein angenehmes Land gelten. Es liegt etwas besonders Anziehende in der Einfachheit und demütigen Höflichkeit seiner Bewohner.« (Indianer und Mischlinge.)

Das große Erdbeben

Am 8. Februar 1835 gelangte die »Beagle« nach Valdivia. Darwin erzählt: »Am 20. Februar befand ich mich am Strand und lag auf dem Boden, als sich ein Erdbeben ereignete. Es kam ganz plötzlich und dauerte zwei Minuten, aber die Zeit schien länger zu sein. Das Schwanken der Erde war deutlich fühlbar. Ich konnte ohne Schwierigkeit aufrecht stehen, aber die Erschütterung ließ mich beinahe schwindlig werden. Am 4. März gelangten wir in den Hafen von Concepción und landeten auf der Insel Quiriquina. Ein dortiger Beamter erzählte mir von dem furchtbaren Erdbeben vom 20. Februar. ›Es steht kein Haus mehr in Concepción und Talcahuano‹ (dem Hafen, in welchem ich mich befand), und ich konnte eine vollständige Bestätigung dieser Angabe feststellen beim Anblick einer Menge von der mit Holz und Möbeln bedeckten Küste, wie wenn etwa 1000 Schiffe dort gestrandet wären.«

Nach einer Beschreibung der fürchterlichen Zerstörung der Stadt Concepción und ihrer Umgebung schreibt Darwin: »Die bemerkenswerteste Wirkung des Erdbebens ist die permanente Erhöhung des Landes. Vielleicht wäre es richtiger, zu sagen, daß diese die Ursache der Katastrophe war. Für mich besteht kein Zweifel, daß das Land im Umkreis der Bucht von Concepción um zwei bis drei Fuß erhöht wurde, aber da die gewaltigen Sturzwellen, welche das Erdbeben begleiteten, die früheren Grenzen von Ebbe und Flut an der abschüssigen sandigen Küste ausgelöscht hatten, konnten wir keinen Beweis für die Erhebung des Landes finden, ausgenommen das allgemeine Zeugnis der Einwohner, daß eine felsige Sandbank, die früher von Wasser bedeckt war, jetzt davon frei blieb. Auf der Insel

Santa Maria, etwa 30 Meilen entfernt, war die Erhöhung noch bedeutender.

Der Raum, innerhalb welchem die vulkanische Eruption am 20. Februar erfolgte, beträgt 720 Meilen in einer Richtung und 400 Meilen im rechten Winkel dazu. Es handelt sich um einen unterirdischen Lavasee von einer ungefähr doppelt so großen Ausdehnung wie das Schwarze Meer. Von der engen und komplexen Weise, in welcher die das Land erhebenden und vulkanischen eruptiven Kräfte sich verbinden, können wir mit Sicherheit schließen, daß jene Mächte, welche allmählich stufenweise Kontinente erheben, und diejenigen, welche in sukzessiven Perioden vulkanische Massen auswerfen, identisch sind. Aus verschiedenen Gründen glaube ich, daß die so häufigen Erdbeben an dieser Küste durch das Zerreißen von Schichten bedingt sind, als Folge einer Spannung des Bodens, wenn er erhöht und mit eruptiven Massen durchdrungen wird. Ich glaube, daß die feste Achse eines Berges sich dadurch von einem Vulkan unterscheidet, daß geschmolzene Steinmassen bei der ersteren wiederholt eingeschlossen, bei dem letzteren aber ausgestoßen werden.«

Überschreiten der Kordilleren

Von Santiago brach Darwin am 18. März 1835 zum Portillopaß auf. Langsam durch schmale Täler auf Maultieren ansteigend, erzählt er darüber folgendes:

»Die Flüsse, welche in diese Täler sich ergießen, können als Gebirgsströme bezeichnet werden. Ihr Gefälle ist bedeutend und das Wasser schmutzig. Das Brausen des Maypostromes, wie er über die großen runden Felsstücke stürzt, ist dem Rauschen des Meeres ähnlich. Außer diesem ohrenbetäubenden Rauschen des Wassers war der Lärm der einander folgenden herabrasselnden Steine zu hören. Dieses Tag und Nacht andauernde Rasseln entlang dem gesamten Verlauf des Stromes spricht eindrücklich zu dem Geologen. Die Tausende und aber Tausende von Steinen, welche einander stoßend einen einheitlichen Lärm verursachen, stürzten alle in einer Richtung hinab. Der Ozean ist die Ewigkeit dieser Steine, und jeder Laut dieser wilden Musik bedeutet einen Schritt zu ihrer Bestimmung. Es ist für unseren Geist schwer zu fassen, was ein so immer

wiederholter Vorgang bewirken kann. Sooft ich Betten angehäuften Sandes und Steine von einer Länge bis nahezu 1000 Fuß sah, konnte ich nicht glauben, daß Flüsse und Küsten die Ursache derartiger Massen sein können. Aber jetzt, da ich den Lärm dieser stürzenden Steine hörte, vergegenwärtigte ich mir, daß ganze Tiergeschlechter von dem Gesicht der Erde verschwunden sind und daß während dieser Zeit die Steine unaufhörlich ihrem Lauf folgten, und dann fragte ich mich: Kann ein Kontinent eine derartige Verschwendung ertragen?«

»Als wir die Paßhöhe erreicht hatten und rückwärts schauten, zeigte sich ein herrliches Bild: rein leuchtende Atmosphäre, tiefblauer Himmel, die unten liegenden Täler und die wilden, zerklüfteten Formen, Haufen von Ruinen, aufgetürmt im Lauf der Zeiten, hellgefärbte Felsen im Kontrast zu den ruhigen Schneebergen; keine Pflanze, kein Tier, außer wenigen Kondoren, welche um die Gipfel kreisten und meine Aufmerksamkeit von der unbelebten Natur ablenkten. Ich war froh, allein zu sein. Es war wie der Anblick eines Gewitters oder das Anhören des ›Messias‹ mit vollem Orchester und Chor.«

Der Abstieg zur Ostseite der Kordilleren war viel kürzer und steiler. »Unter uns lag eine glänzende Wolkendecke, die unseren Augen den Blick auf die Pampas verhüllte. Weiter unten war ich stark beeindruckt von dem Unterschied der Vegetation zwischen diesen östlichen Gebieten und den Tälern von Chile. Dasselbe gilt von der Tierwelt der Vierfüßler, in etwas geringerem Grad von den Vögeln und Insekten. Zum Beispiel fand ich dreizehn Arten von Mäusen an der atlantischen Küste und fünf Arten in der Region des Pazifiks, von welchen keine mit der anderen identisch war. Ausgenommen sind jene Arten, welche die Berge bewohnen, und gewisse Vögel, die bis zur Magellan-Straße fliegen. Dieser Befund stimmt vollständig überein mit der geologischen Geschichte der Anden; denn dieses Gebirge hat als große Barriere existiert, seitdem die gegenwärtigen Tiergeschlechter erschienen, und infolgedessen sollte auch keine nahe Ähnlichkeit zwischen den Organismen auf der einen Seite der Anden und den ihr gegenüberliegenden Partien des Ozeans bestehen, ausgenommen unter der Annahme, daß die verschiedenen Arten an zwei verschiedenen Orten geschaffen worden sind.« Zu diesen Worten steht als Fußnote folgende Be-

merkung: »Dies ist nur eine Illustration zu den bemerkenswerten Gesetzen, die zuerst von Mr. Lyell über die geographische Verteilung der Organismen zufolge der geologischen Geschehnisse aufgestellt wurden. Freilich beruht die ganze Art dieser Gedankengänge auf der Vorstellung der Unveränderlichkeit der Arten, andernfalls müßte die Verschiedenheit von Arten in zwei Gegenden als durch die Länge der Zeit bedingt betrachtet werden.« Hier scheint Darwin schon an der Konstanz der Arten zu zweifeln.

»Die Großzahl von Pflanzen und Tieren ist (hier) genau identisch oder sehr nahe verwandt mit den in Patagonien lebenden Organismen. Wir finden den Aguti Viscacha, drei Arten von Gürteltieren, Strauße, bestimmte Rebhühner und andere Vögel, die nie in Chile gefunden werden, aber für die öden Ebenen von Patagonien mit ihren dornigen Sträuchern, ihrem verdorrten Gras und ihren Zwergpflanzen charakteristisch sind.«

»Wir ritten nach Mendoza. Das Land war schön bebaut und erinnerte an Chile. Wir kauften Wassermelonen von der Größe eines Manneskopfes . . .« Darwin erzählt auch von der Begegnung mit einem großen Heuschreckenschwarm, der den Himmel verdunkelte wie eine Wolke.

»Am 29. März brachen wir auf zur Rückkehr nach Chile über den Uspalatapaß, nördlich von Mendoza . . . In dem zentralen Abschnitt Höhe von 7000 Fuß fand ich an einem unbewachsenen Abhang schneeweiße, aufragende Säulen. Dies waren versteinerte Bäume. Es brauchte wenig geologische Erfahrung, um die erstaunliche Geschichte, welche dieses Bild enthüllte, zu deuten. Ich sah den Ort, an welchem eine Gruppe prächtiger Bäume einst ihre Äste an der Küste des Atlantiks, der jetzt um 700 Meilen zurückgewichen ist, entfalteten, zu einer Zeit, da dieser Ozean bis zu den Füßen der Anden reichte. Ich sah, daß sie aus einem vulkanischen Boden stammten, der über die Meeresfläche erhöht worden war, und daß dann später dieses trockene Land mit seinen hohen Bäumen in die Meerestiefe versank. In dieser Tiefe wurde das Land mit Schichten von Niederschlag bedeckt und dann wiederum von mächtigen Strömen submariner Lava von bis zu 1000 Fuß Dicke, und diese Überschwemmung von geschmolzenen Steinen und nassem Niederschlag war fünfmal ausgeschüttet worden. Das Meer, welches derartig dichte Massen aufnahm, muß sehr tief gewesen sein. Dann aber regten sich die un-

terirdischen Kräfte, und jetzt sah ich den Meeresgrund vor mir, welcher eine Bergkette von 2100 m Höhe bildete. Noch waren die gegnerischen Kräfte nicht schlummernd, die dauernd am Werk sind, um die Oberfläche der Erde zu zermürben. Die gewaltig geschichteten Höhenzüge wurden von vielen Tälern durchschnitten und die Bäume auf einem vulkanischen Boden in Stein verwandelt, jetzt Fels, auf welchem sie einst grün und knospend ihre Gipfel erhoben.«

Der Galapagosarchipel

Nach einer ermüdenden und wenig fruchtbaren Reise in den nördlichen Abschnitt von Chile und an die öde Küste von Peru war Darwin glücklich, als die »Beagle« zum Pazifischen Ozean aufbrach. Am 15. September wurde der vom Festland etwa 500 Meilen entfernte Galapagosarchipel erreicht. Er besteht aus zehn Inseln, von welchen fünf die übrigen an Ausdehnung überragen. Sie liegen unter dem Äquator und bestehen aus vulkanischen Felsen. Einzelne der Krater erreichen eine Höhe von 1000 bis 1500 Metern. »Ich zögerte kaum zu behaupten, daß auf dem ganzen Archipel mindestens 2000 Krater vorhanden sind. Am 17. September landeten wir auf der Chathamainsel. Der erste Anblick war nichts weniger als einladend: ein zerklüftetes Feld schwarzer Lava, durchquert von großen Spalten, überall bedeckt mit verkrüppelten, sonnenverbrannten Sträuchern. Die trockene, ausgedörrte Oberfläche, von der Mittagssonne erhitzt, ergibt eine drückende, schwüle Luft wie von einem Ofen. Auf Entfernung scheint das Gestrüpp blätterlos, wie Bäume im Winter, aber nach einiger Zeit entdeckt man, daß beinahe jede Pflanze Blätter besitzt, ja daß eine Großzahl von ihnen sogar blüht. Das Klettern über die rauhe Fläche, durch verwickeltes Gestrüpp hindurch war sehr mühsam, aber ich wurde belohnt durch ein seltsames zyklopisches Schauspiel: Auf meiner Wanderung begegnete ich zwei mächtigen Schildkröten, von welchen jede etwa 200 Pfund wog. Eine von ihnen fraß an einem Kaktus, und als ich mich ihr näherte, starrte sie mich an und entfernte sich langsam. Die andere gab einen zischenden Laut von sich und zog ihren Kopf ein.

Am 22. September betraten wir Charles Island. Der Archipel

war früher von Seeräubern und Walfischjägern besucht. Seit sechs Jahren befindet sich hier eine Kolonie von 200 bis 300 wegen politischer Vergehen aus Ecuador Verbannter. Auf den höheren Partien der Insel wächst viel Gras und Farnkraut, aber Bäume gibt es keine. Die Einwohner, obschon sie über ihre Armut klagen, haben genug Nahrung. Es gibt wilde Schweine und Ziegen, und zudem leben sie von Schildkröten. Zwei Tage Jagd auf diese Tiere genügen, um deren so viele zu fangen, daß sie für den Rest der Woche satt sind.«

Die nächste Station war die Albemarleinsel. »Die Felsen an der Küste wimmelten von großen, schwarzen Echsen. Auf den Höhen fand ich eine ebenso häßliche Art von gelb-brauner Farbe.«

8. Oktober auf der Jamesinsel: »Mr. Bynoe, der Schiffsarzt, ich und unsere Diener blieben während einer Woche, mit Nahrungsmitteln versehen, hier in einem Zelt. Auch hier wie auf den übrigen Inseln ist die Küstengegend bedeckt mit nahezu blätterlosen Sträuchern. Der höher gelegene Teil der Insel, feucht von herabhängenden Wolken, zeigt eine große und blühende Vegetation. Die Naturgeschichte dieses Ortes ist höchst sonderbar und verdient Aufmerksamkeit. Beinahe alle organischen Erzeugnisse sind einheimische Schöpfungen, die anderswo nicht vorkommen. Alle zeigen eine ausgesprochene Verwandtschaft mit den Organismen des südamerikanischen Kontinentes, von welchem sie durch 500 bis 600 Meilen offenes Meer getrennt sind. Dieser Archipel ist eine kleine Welt für sich oder, besser, ein Satellit Südamerikas, von welchem Lande er wohl einige Kolonisten empfangen und im allgemeinen dadurch das Gepräge seiner eigenständigen Produkte erhalten hat. Wenn man sich die unbedeutende Größe der Inseln vergegenwärtigt, so ist man um so mehr erstaunt über die Fülle ihrer einheimischen Organismen in diesem begrenzten Raum. Wenn wir sehen, daß jede Höhe einen Krater besitzt und wie die verschiedenen Lavaströme deutlich abgegrenzt sind, so müssen wir folgern, daß in einer relativ frischen geologischen Periode das offene Meer sich hier ausdehnte, und so scheinen wir in Zeit und Raum dem Mysterium näher gerückt, nämlich der erstmaligen Erscheinung neuer lebender Organismen auf dieser Erde.

Unter den Säugetieren ist einzig eine Mäuseart (Mus galapagoensis) als eigenständig zu beobachten. Sie kommt auf der Chatham-

insel vor. Freilich muß man annehmen, daß sie importiert worden ist. »Von Landvögeln erhielt ich 26 Arten.« (In einer späteren Auflage des »Journal« korrigiert Darwin diese Zahl auf 23 bis 21.) »Ganz besonders sei eine Art von Finken erwähnt, die in der Form ihrer Schnäbel, dem kurzen Schwanz, der Gestalt ihres Körpers und der Art des Gefieders einander nahe verwandt sind. Die männlichen Tiere sind schwarz, die weiblichen braun. Der merkwürdigste Befund besteht darin, daß eine vollkommene Abstufung der Größe der Schnäbel bei verschiedenen Formen dieser Vögel besteht. Diese graduelle Verschiedenheit einer kleinen, eng verwandten Gruppe von Vögeln führt zu dem Gedanken, daß angesichts der Armut an Geflügel auf diesem Archipel eine Art herausgegriffen und zu verschiedenen Zwecken modifiziert wurde. Mit Ausnahme eines Zaunkönigs mit schöner heller Brust und eines Fliegenfängers mit scharlachrotem Schopf und ebensolcher Brust gibt es hier keine Vögel mit bunten Farben. Es scheint daher wahrscheinlich, daß dieselbe Ursache, welche die hiesigen Zuwanderer klein werden ließen, ihnen auch die dunkle Farbe verliehen hat. Auch alle Pflanzen sehen elend und verwildert aus. Ich sah keine einzige schöne Blume. Auch die Insekten sind klein und von dunkler Farbe. Die Vögel, Pflanzen und Insekten haben Wüstencharakter.«

Verschiedene Finkenarten auf den Galapagosinseln. Siehe oben.

Die Reptilienarten sind nicht zahlreich, aber die Menge der einzelnen Tiere ist groß. Außer einer kleinen Eidechse der südamerikanischen Familie gedeihen hier zwei Arten von Amblyrhynchus, die nur auf den Galapagosinseln vorkommen. Die großen Schildkröten werden auf sämtlichen Inseln des Archipels gefunden. Sie halten sich vorzugsweise in den höheren, feuchten Teilen der Inseln auf. »Mr. Lawson (Vizegouverneur) sagte mir, er hätte deren mehrere von einer Größe gesehen, die sechs bis acht Männer brauchte, um sie vom Boden emporzuheben. Sie nähren sich vorwiegend von den saftigen Kakteen, trinken große Mengen Wasser und wälzen sich im Schmutz.« Einzig die größeren Inseln besitzen Quellen, und demzufolge sind dort die Schildkröten gezwungen, auf die entfernten Höhen zu kriechen. Dadurch entstehen lange breite Pfade von den Höhen abwärts bis zum Meer. In der Brunstzeit geben die männlichen Schildkröten einen heiseren, bellenden Laut von sich. Die weiblichen legen ihre Eier auf den Boden, bedecken sie mit Sand oder lassen sie in ein Loch fallen.

Eine der Echsenarten ist ein Wassertier (Amblyrhynchus cristatus). Sie hat einen kurzen, breiten Kopf und kräftige Klauen und hält sich hauptsächlich an den Küsten auf, ist von schmutzig schwarzer Farbe, stupid und schwerfällig in allen Bewegungen. Ihre Füße sind flach und mit Schwimmhäuten versehen.« Darwin erwähnt aber, daß sie nur ungern ins Wasser gehen, aus Furcht vor den Haien. »Die Landechse (Amblyrhynchus Demarlii) hat einen runden Schwanz und Zehen ohne Schwimmhäute. Dieses Tier kommt nur auf den zentralen Abschnitten der Insel vor. Es ist ebenso häßlich wie seine Brüder, am Unterleib gelborange gefärbt. Beide Arten sind Pflanzenfresser.«

»Bei den 15 Fischen, die ich fand, handelt es sich um neue Arten.«

Dann folgen Darwins Bemerkungen über die Muscheln: »Ich fand die verschiedensten Landmuscheln, von welchen mit Ausnahme einer einzigen (Helix), die auch in Tahiti gefunden wird, alle nur auf diesem Archipel existieren. Mr. Cumming hatte schon früher 90 Arten von Seemuscheln gefunden und war so gütig, mir die folgenden interessanten Tatsachen mitzuteilen: Unter diesen 90 Arten sind nicht weniger als 47 anderswo unbekannt; eine wunderbare Erscheinung, wenn man bedenkt, auf wie weiten Bereich sich

Amblyrhynchus Demarlii, Landechse auf den Galapagosinseln. Sie hält sich meist an den Küsten auf. Darwin schrieb über ihre Art, daß sie nur ungern ins Wasser ginge »aus Furcht vor den Haien«. Siehe Seite 40.

die Muscheln im allgemeinen verteilen. Von den 43 Arten, welche auch an anderen Orten gefunden werden, bewohnen 25 die Westküste von Amerika. Die übrigen 18 fand Mr. Cumming auf dem Lowarchipel und den Philippinen. Diese Beobachtung, daß dieselben Muscheln sowohl auf Inseln des zentralen Pazifiks als auch hier vorkommen, ist sehr interessant, denn man kennt keine einzige Seemuschel, die gleichzeitig auf den Pazifikinseln und an der amerikanischen Küste gefunden wird. Die offene See, die aus Norden und Süden von der Westküste herströmt, trennt zwei voneinander verschiedene conchologische Provinzen, aber der Galapogosarchipel bildet eine Art Haltestelle oder Treffpunkt, wohin mehrere dieser Provinzen Kolonisten gesandt haben. Gleichzeitig sind dort auch neue Arten entstanden.«

»Ich gab mir Mühe, Insekten zu sammeln, aber mit Ausnahme von Feuerland sah ich keine Gegend, welche so arm an dieser Tiergattung ist. Von blühenden Pflanzen existieren im ganzen 225. Ich hatte das Glück, davon 193 nach Hause zu bringen. 100 sind neue Arten und wahrscheinlich auf diesen Archipel beschränkt. Dr. Hooker ist der Meinung, daß unter den übrigen etwa zehn Arten, die auf der Charlesinsel gefunden wurden, importiert seien (angeschwemmt durch Treibholz, Bambusrohre, Kokosnüsse usw.). Dr. Hooker sagte mir, daß diese Flora einen ausgesprochenen westamerikanischen Charakter trage und daß er in ihr nichts entdecken könne, was an Westindien erinnere.«

»Bisher habe ich noch nicht die höchst erstaunliche Tatsache erwähnt, daß die verschiedenen Inseln des Archipels zu einem großen Teil von einer Reihe ungleicher Organismen bewohnt sind. Meine Aufmerksamkeit wurde durch Mr. Lawson auf diesen Punkt gelenkt, als er mir mitteilte, daß die Schildkröten von Insel zu Insel verschieden seien, so daß sich mit Bestimmtheit sagen lassen könne, von welcher Insel die einzelnen stammen würden. Ich habe auch bemerkt, daß die am Wasser lebende Echse auf der Albemarleinsel größer ist als anderswo, und Mr. Bibron teilte mir mit, daß er zwei verschiedene Arten dieser Form gesehen habe, so daß also auch die einzelnen Inseln wahrscheinlich ebenso unterschiedliche Formen von Amblyrhynchus besitzen wie Schildkröten.«

»Besonders aufmerksam wurde ich, als ich die zahlreichen Exemplare von Drosseln, die ich geschossen hatte, verglich. Zu meinem

Erstaunen bemerkte ich, daß diejenigen von der Charlesinsel zu einer Art gehörten und diejenigen von der Albemarleinsel zu einer anderen und endlich die von der Jamesinsel stammenden zu einer dritten. Die beiden letzteren sind nahe verwandt, während die erstere (Minus Trifascicatus) ganz verschieden ist. Ähnliches gilt von den Insekten, und wenn wir uns der Flora zuwenden, so zeigt es sich, daß auch hier die eigenständigen Pflanzen von Insel zu Insel sich unterscheiden. Diese Tatsache, daß zahlreiche dieser Inseln ihre eigene Art von Schildkröten, Finken, Drosseln und Pflanzen besitzen, wobei diese Formen im allgemeinen dasselbe Verhalten zeigen und im Reiche der Natur und des Archipels unter denselben Bedingungen leben, erfüllte mich mit Staunen.«

Nora Barlow erwähnt in diesem Zusammenhang folgende wichtige Stelle aus den ornithologischen Notizen Darwins, die er während seiner Reise aufschrieb: »Wenn ich daran denke, daß die Spanier aus der Gestalt, der Form der Schuppen und der Größe der Schildkröten sofort ableiten können, von welcher Insel sie stammen, wenn ich mir vergegenwärtige, daß die Inseln in Sehweite voneinander liegen und nur einen spärlichen Anteil an Tieren besitzen und von Vögeln bewohnt sind, die sich ihrem Bau nach wenig voneinander unterscheiden und dieselben von der Natur gegebene Räume einnehmen, dann muß ich vermuten, daß es sich um Varietäten handelt. Die einzige gleichartige Tatsache, die ich kenne, ist die Ähnlichkeit zwischen dem wolfähnlichen Fuchs auf den Ost- und West-Falklandinseln. Wenn die leiseste Begründung für diese Beobachtungen existiert, so ist die Zoologie dieses Archipels wohl wert, genau untersucht zu werden. Denn solche Tatsachen würden die Stabilität der Arten in Frage stellen.« Hier also beginnt der große Wendepunkt in Darwins Denken: Von nun an ist bei ihm der Glaube an die Unveränderlichkeit der Arten erschüttert.

In diesem Zusammenhang möchte ich eine Stelle aus der Rektoratsrede vom 29. April 1963 in der Universität Zürich von Ernst Hadorn zitieren, welche im Lichte späterer Forschung dieser Entdeckung Darwins unser volles Verständnis erschließt: »Fast 1000 Kilometer westlich des südamerikanischen Kontinents sind im Stillen Ozean als Folge vulkanischer Ereignisse die Galapagosinseln aufgestiegen. Allmählich wurden sie von Landpflanzen und auch von einigen Tieren besiedelt, die dort in der Isolation eigene Wege

der Artdifferenzierung einschlagen konnten. Einmal, so dürfen wir annehmen, wurde auch ein Flug einer südamerikanischen Finkenart auf die Inselgruppe verschlagen. Diese Vögel finden dort ein Neuland mit vielfach noch freien ökologischen Nischen, verteilt auf verschiedene Inseln. Die Einwanderer, obschon zur gleichen Art und Brutgemeinschaft gehörend, bringen individuelle genetische Unterschiede mit sich. Diese mögen in einem noch freien Umweltsystem dazu führen, daß von verschiedenen Brutpaaren bald unterschiedliche Wohnräume und Nahrungsquellen bevorzugt werden. Durch Neumutation von Genen und durch Neukombination der vorhandenen Genzustände vergrößern sich die genetischen Unterschiede zwischen isolierten Gruppen. Wiederum bietet das ungenützte Freiland dieser zunehmenden Mannigfaltigkeit verschiedenartigste Lebensmöglichkeiten. Das Abwandern in ökologische Nischen wie auch die Gründung von Ablegerpopulationen auf den verschiedenen Inseln des Archipels lassen die ursprünglich einheitliche Population immer mehr in isolierte Fortpflanzungsgruppen aufsplittern, zwischen denen der Genaustausch zum Stillstand kommt. Damit aber ist der entscheidende Schritt zur Aussonderung und Stabilisierung neuer Arten getan ... Tatsächlich leben heute auf den Galapagosinseln vierzehn Finkenarten nebeneinander, die sich morphologisch und besonders auch im Verhalten unterscheiden. Einige sind Körnerfresser geblieben, wobei die eine Art allerdings als Grundvogel, die andere als Busch- und Baumbewohner lebt. Andere Arten sind in völlig neue Nahrungsräume eingepaßt; so gibt es Kaktusfresser, die sich fast ausschließlich von den Früchten der Opuntien ernähren. Da auf den Galapagos insektenfressende Kleinvögel fehlen, wird diese freie Nische nun auch von Finken besetzt, wobei die Schnabelform sich zur Pinzette wandelt. Schließlich ernährt sich eine Art wie ein Specht; zwar gelang es diesen Finken nicht, auch noch die lange Spechtzunge zu entwickeln. Doch tritt hier eine verhältnismäßige Anpassung in die Lücke: Mit einem abgebrochenen Kaktusdorn wird der Schnabel zu einem Werkzeug verlängert, das erlaubt, Insekten aus den engen Verstekken herauszuholen.«

Die »Beagle« segelte weiter über Tahiti, Neuseeland und Australien. Wir können die Schilderungen Darwins über die dortigen Gegenden und ihre Bewohner hier übergehen, um so mehr, da sie vor-

wiegend von historischem Interesse sind. Diese letztere betrifft auch ganz besonders die von Darwin erwähnten sozialen Zustände in der damaligen Kolonie Australien. Wir wenden uns im folgenden nun einer Beschreibung der Koralleninseln zu: »Am 1. April 1836 kamen die Kokosinseln in Sicht im Indischen Ozean, etwa 600 Meilen von Sumatra entfernt. Diese sind gebildet von Lagunen oder Atollen, welche aus Korallen gebaut sind. Das ringförmige Riff ist seiner ganzen Ausdehnung von kleinen Inselchen umgeben.

Keeling-Island: Auf der nördlichen Seite befindet sich eine Öffnung, durch welche Schiffe einfahren können. Der Anblick, der sich dabei zeigt, ist eigenartig und lieblich. Es sind die leuchtenden Farben der Umgebung, welche die Schönheit bewirken: ein nicht tiefer See der Lagune auf weißem, sandigem Grund von tiefem Blau, wenn die Sonne darauf scheint. Auf mehrere Meilen weiter Ausdehnung brechen sich die weißen Wellen der dunklen Wasser des Ozeans. Das blaue Himmelsgewölbe beleuchtet das feste Land, dessen Höhen von Kokospalmen gekrönt sind. Gelegentlich bildet eine weiße Wolke einen anziehenden Kontrast zu dem azurblauen Himmel, und Bänder lebendiger Korallen verdunkeln das smaragdgrüne Wasser. Außer den Kokospalmen finden sich noch etwa fünf oder sechs andere Bäume. Auch die übrigen Pflanzen sind spärlich und bilden unwesentliches Gestrüpp. Es ist interessant, zu entdecken, daß zahlreiche Samenarten aus verschiedenen Ländern hier angeschwemmt werden.«

»Tiere gibt es noch weniger als Pflanzen. Verschiedene Inseln sind von Ratten bewohnt, die eingeschleppt wurden. Ein großer Krebs nährt sich von Kokosnüssen. Er findet sich an allen Stellen der Insel. Seine Vorderbeine enden in sehr starken und schweren Krallen. Zunächst würde man es für einen Krebs als unmöglich erachten, die harte Schale einer Kokosnuß zu öffnen, aber er beginnt damit, Faser um Faser der Schale zu zerreißen. Wenn dies zu Ende ist, so hämmert er mit seinen harten Zangen auf die Nuß, bis sich eine Öffnung bildet. Daraufhin dreht er sie um mit den eng beieinanderliegenden Zangen der Hinterfüße, um den weißen Inhalt herauszuziehen. Hierbei handelt es sich um eine so eigentümliche Instinkthandlung, wie ich noch kaum von einer ähnlichen gehört habe, und ebenso merkwürdig in dem Plan der Natur ist diese Beziehung zwischen zwei so verschiedenen Objekten wie der

Nuß und dem Krebs ... Landvögel sind kaum zu sehen. Ein reizender kleiner Vogel, eine Seeschwalbe, schwebt sanft über unseren Köpfen, wobei ihr großes, schwarzes Auge voller Neugier unsere Gesichter mustert. Es gehört wenig Phantasie dazu, sich vorzustellen, daß ein so leichter, weißer Körper von einer wandernden Elfe bewohnt sei.«

Am 12. April schreibt Darwin: »Ich bin froh, diese Inseln gesehen zu haben. Derartige Gebilde gehören sicher zu den wunderbarsten Erscheinungen der Welt. Kapitän FitzRoy fand mit einer Sonde von 7200 Fuß (2100 m) Länge in einer Entfernung von 2200 Yards (1 Yard = 90 cm) von der Küste entfernt keinen Boden. Demnach bildet die Insel einen submarinen Berg, welcher steiler ist als die meisten abschüssigen Vulkankegel.«

Was die Entstehung der Inseln anbelangt, so war die häufigste Lehre die, daß sie vulkanischen Ursprungs seien und daß submarine Krater sie bei ihrer Eruption gebildet hätten. »Wenn wir aber die Größe der einzelnen Inseln, ihre Gestalt, ihre Zahl und ihre relativen Standorte untereinander vergleichen, so verliert diese Vorstellung ihren Wahrscheinlichkeitscharakter. Ihre Höhe über dem Meeresspiegel beträgt vier bis sechs Meter. Zahlreiche Sondierungen sind von Kapitän FitzRoy vorgenommen worden an dem äußeren Rand der Inseln, und es zeigte sich, daß bei einer Tiefe von 10 Faden (etwa 20 m) noch lebende Korallen gefunden wurden, während bei tieferem Tauchen im Grunde immer mehr Sand nachweisbar war.«

In diesem Zusammenhang entwickelt uns Darwin seine eigene Theorie über die Entstehung dieser Formationen, so wie er sie später auch in einer 1842 veröffentlichten Monographie dargestellt hat. Besonders interessant ist es, daß diese Ideen schon während seines Aufenthaltes an der Westküste Südamerikas von ihm konzipiert wurden, bevor er eine dieser Inseln zu Gesicht bekommen hatte. Er unterscheidet drei derartige Gebilde: erstens die eben erwähnten Lagunen oder Atolle; zweitens die in einer gewissen Entfernung von diesen Lagunen liegenden Barrieren ähnlichen Baues und drittens gleichartig gebildete Riffe, welche nicht weit vom Festland liegen. Das Gemeinsame aller dieser Formationen liegt darin, daß die Korallenpolypen von der See angeschwemmte Sand- und Kalkmassen zu festen und breiten Gebilden zusammen-

fügen. Da aber diese Polypen nur in einer relativ geringen Tiefe lebensfähig sind und das Meer in kurzer Entfernung in den Riffen plötzlich sehr tief wird, so stellt sich die Frage nach dem Fundament der Inseln. Nach Darwin handelt es sich um auf dem Meeresboden versunkene Berge. Dabei ging das Sinken dieser felsigen Gebilde so langsam vor sich, daß die lebendigen Korallenpolypen stets genügend Zeit hatten, eine Basis zu finden, auf welcher sie weiterbauen konnten, um an die Oberfläche des Meeres zu gelangen. Diese Theorie gilt sowohl für die Entstehung der Atolle als auch für jene Riffe und Barrieren, die nicht weit von ihnen entfernt sind. Dagegen verhält es sich anders mit denjenigen Formationen, die nahe an der Küste des Festlandes liegen und deren Basis mit diesem zusammenhängt. Diese letzteren sind nach Darwin vulkanischen Ursprungs. »Wir sind von Staunen erfüllt über die Größe der Gegenden, welche Niveauschwankungen nach oben oder unten in einer nicht so entfernten geologischen Epoche erlitten haben. Es sieht aus, als ob die Aufwärts- wie die Tiefenbewegungen nahezu den gleichen Gesetzen folgen in den Räumen, in welche Lagunen-inseln eingestreut sind und wo kein hoher Gipfel von Land sich über die Meeresfläche erhebt. Um dies zu bewirken, müssen gewaltige Erdmassen versunken sein ohne Unterbruch oder in Intervallen, welche lange genug waren, den Korallen die Möglichkeit zu geben, ihre Bauten an die Oberfläche zu bringen ... Wir sehen in der Gestalt jeden Riffes den Beweis, daß Land versunken ist, und in jeder Lagune das Monument einer jetzt verlorenen Insel.«

Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Lehre Darwins über die Entstehung der Koralleninseln wurde unter den Auspizien der Royal Society, der britischen Admiralität und anderer Instanzen vor kurzem beigebracht. Einem Forscher, T. Edgwards David, ist es gelungen, bei der Bohrung eines Atolls in einer Tiefe von 6614 Fuß einen Kern von Stoffen hervorzubringen, der aus Überbleibseln von Korallen bestand, die identisch waren mit denjenigen, welche an der Oberfläche leben. (Sir Gavin de Beer: Darwin and Australia.)

Langsam erfolgt die Rückkehr nach England: über die Inseln Mauritius, das Kap der Guten Hoffnung, die Insel St. Helena und Ascension und endlich über Bahia, Pernambuco und die Kapverdischen Inseln bis zur Ankunft am 2. Oktober 1836 in Falmouth.

KOMMENTAR

Diese Wiedergabe besonderer Abschnitte aus dem großartigen Reisebericht Darwins wurde so gewählt, um einen Einblick in das Erwachen der Erkenntnis von der Umwandlung der Arten in dem Geiste des jugendlichen Forschers zu vermitteln. Außerdem sollte auf seine unermüdliche Sammlung und Beschreibung der verschiedensten Naturgeschöpfe und Naturerscheinungen hingewiesen werden. Die Geologie, von der in dieser Schilderung wenig die Rede ist, bildet den eigentlichen Rahmen für seine Aufzeichnungen. Aber auch die gesamte Natur erschloß sich ihm. Keine Einzelheit ist ihm zu unbedeutend, um erwähnt zu werden, wie dies ja auch aus dem kürzlich von Nora Barlow herausgegebenen »Ornithologischen Notizbuch« hervorgeht. Was uns aber auch ganz besonders fesselnd aus diesem Werk entgegentritt, ist die visionäre Intuition, die sich nicht nur im Erfassen der großen naturwissenschaftlichen Zusammenhänge zeigt, sondern auch in manchen der erwähnten Stellen ihren geradezu künstlerischen Ausdruck findet, wie in der Schilderung des Erhabenen des Urwalds, der Unendlichkeit der Ebenen Patagoniens und der in Strömen herabstürzenden Steine. So tritt uns in diesen Werken neben der erwachenden Genialität des Forschers auch jene seltene Empfänglichkeit des Geistes für alles Große und Schöne in der Natur entgegen, wie sie nur der begnadeten Jugend gegeben ist.

ZWISCHENBERICHT

Es folgen nun Jahrzehnte stiller, intensiver Arbeit, zeitweise unterbrochen von gesundheitlichen Störungen. Nach seiner Heimkehr bewegt sich Darwin zunächst zwischen Cambridge und London, seiner Heimat Shrewsbury und Maer, der Besitzung seines Onkels. Er ordnet seine Sammlung, und mit Unterstützung durch die Regierung entsteht eine große Publikation der Ergebnisse seiner Forschungen auf den Gebieten der Zoologie. Verschiedene Fachgelehrte arbeiten daran, und Darwin hilft durch ergänzende Angaben mit. Daraufhin verfaßt er sein »Journal of Researches« in der ersten Hälfte des Jahres 1837, das freilich erst im August 1839 veröffentlicht wird. Er tritt in nähere Beziehungen zu den bedeutend-

sten Naturforschern Englands, wie Sir Charles Lyell (1797–1875), dem großen Geologen, mit welchem ihn bis zu dessen Tod eine warme Freundschaft verbindet, ferner dem Anatomen Richard Owen (1804–1892) und dem Botaniker Robert Brown (1773–1858). Insbesondere aber wird er auch von Henslow mit offenen Armen aufgenommen. Vorübergehend wird er zum Sekretär der Geologischen Gesellschaft ernannt, und 1839 erfolgt seine Wahl zum Fellow der Royal Society. Am 8. November 1838 vermählt er sich mit seiner Cousine Emma Wedgwood. Zunächst bleibt er in London, aber schon am 14. September 1842 siedelt er über nach Down House (Kent), in der Nähe von Bromley, nicht weit von London. Eine ganz besonders enge Freundschaft entsteht 1842 zwischen Darwin und dem Botaniker Joseph Galton Hooker (1817–1911), mit welchem er bis zu seinem Tode in lebendigstem Gedankenaustausch sowie in warmer Sympathie verbunden blieb.

Als bedeutende Werke dieser Jahre entstanden 1842 die Monographie über die Korallenriffe und dann ein umfassendes Buch über die Geologie der von ihm besuchten vulkanischen Inseln von Südamerika und in den Gegenden von Neuseeland und Australien. Während acht Jahren arbeitete er an einem Werk über die Rankenfüßler, eine Art festsitzender Krebse, die früher als Muscheln angesehen wurden. In dieser ganzen Zeit aber beschäftigt das Problem der Umwandlung der Arten dauernd seinen Geist. Schon 1837 beginnt er mit seinen ersten Notizen über diese Frage. Dort stehen die folgenden Worte: »Abstammung (Propagation) erklärt es, weshalb neue Tiere von demselben Typus sind wie ausgestorbene. Dies ist ein Gesetz, das beinahe bewiesen ist.« (Life and Letters II, S. 6ff.) Oder: »Wenn wir unseren Vermutungen freien Lauf lassen wollen, daß die Tiere unsere Gefährten, Brüder im Schmerz, Krankheit und Tod, Leiden und Hungersnot, unsere Sklaven in der härtesten Arbeit und unsere Gefährten bei unseren Vergnügungen sind, dann mögen sie auch teilnehmen an unserem Ursprung von einem gemeinsamen Vorfahren.«

»In Hinsicht auf das Aussterben können wir gut sehen, daß jene Varietät der Strauße (Petise, später Rhea Darwini genannt) nicht gut angepaßt sein mag und deshalb aussterben wird, während aber andererseits Orpheus, ein Galapagos-Vogel, begünstigt ist und viele Nachkommen haben wird.« Francis Darwin erwähnt diesen Satz

seines Vaters und wundert sich darüber, daß der letztere in seiner Selbstbiographie das Werk von Malthus anführt, welches ihn zu dem Gedanken der Selektion angeregt habe. Auch Sir Gavin de Beer sieht in dieser Angabe Darwins eine Gedächtnisstörung und weist nach, daß Darwins Ideen schon vor der Lektüre von Malthus gereift waren und daß er Malthus nichts verdanke. Somit sei der Begriff der natürlichen Selektion Darwins eigene Schöpfung, während der Gedanke der Evolution schon von früheren Naturforschern, wozu insbesondere Lamarck und der Großvater Darwins, Erasmus Darwin (Arzt, Dichter und Naturphilosoph, 1731–1802), gehörten, konzipiert wurde. Der letztere ahnte schon etwas von der Idee der Selektion, insbesondere der sexuellen Selektion. Es ist bekannt, daß Darwin 1842 schon eine ganz kurze Skizze seiner Ideen über Evolution und Selektion verfaßte und daß diese Arbeit 1844 zu einem Essay von 231 Seiten erweitert und von ihm so hoch gewertet wurde, daß er seiner Gattin gegenüber den Wunsch im Sinn einer letztwilligen Verfügung äußerte, daß diese Arbeit, falls er frühzeitig sterben sollte, seinen wissenschaftlichen Freunden gegen angemessenes Honorar zur Publikation zu überlassen sei. Er selbst scheute immer noch davor zurück, mit seinen Gedanken an die Öffentlichkeit zu gelangen. Noch im Januar 1844 schrieb er an Hooker: »Ich war enorm beeindruckt von der Verteilung der Galapogosorganismen und von dem Charakter der amerikanischen Fossilien, so daß ich beschloß, alle Tatsachen zu sammeln, die sich irgendwie darauf beziehen, was eigentlich Arten sind. Ich habe Haufen von landwirtschaftlichen und den Gartenbau betreffenden Büchern gelesen. So sind mir zuletzt Lichtstrahlen aufgegangen, und ich bin beinahe überzeugt (ganz im Gegenteil zu der Meinung, von welcher ich ausging), daß die Arten nicht unveränderlich sind.« (»Es ist wie das Eingeständnis eines Mordes«, Life and Letters II, S. 23.)

Die dauernde Beschäftigung mit diesem Problem läßt ihn nun nicht mehr los. Außer Hooker weiht er dann auch noch Lyell sowie den amerikanischen Botaniker Asa Gray (1810–1888) ein, mit welchem Ende April 1845 eine lebhafte Korrespondenz beginnt.

Darwin arbeitet nun an einem größeren Werk über die ihn beschäftigenden Probleme, wobei Lyell ihn öfters mahnt, er solle endlich mit seinen Anschauungen an die Öffentlichkeit treten, sonst werde ihm ein anderer zuvorkommen. Da traf im Juni 1858 eine

Arbeit von Alfred Russell Wallace (1823–1913), einem bedeutenden Naturforscher, aus dem Malaiischen Archipel bei Darwin ein, in welcher dieser Forscher genau zu denselben Schlußfolgerungen wie Darwin über die Entstehung der Arten und das Überleben der Fähigsten gekommen war.

In diesen zwanzig Jahren hatten große äußere und innere Veränderungen in Darwins Leben stattgefunden. Er war zum Vater einer großen Familie mit zehn Kindern geworden, von welchen eins ihm im Alter von zehn Jahren und zwei andere noch in frühester Jugend entrissen wurden. Wenn wir das Bildnis des jungen Mannes zur Zeit seiner Vermählung mit einer Fotografie zum Zeitpunkt, als er sein Werk über die Entstehung der Arten schrieb, vergleichen, so sehen wir tiefgreifende Unterschiede. Das milde, ernste Gesicht mit den tiefliegenden Augen und der hohen Stirn des jugendlichen Darwin ist zur Physiognomie des tiefgründigen Denkers geworden, mit der mächtigen Stirn, dem kahl werdenden Scheitel, dem fest geschlossenen Mund und dem unerbittlichen Ernst. Anstelle des jugendlichen, auch von dem Zauber und der Poesie von Natureindrücken begeisterten Reisenden tritt der exakte Forscher, dessen scharfer Intellekt nur noch nach strenger Gesetzmäßigkeit sucht. Von seinen während der Reise noch lebendigen religiösen Anschauungen hat er sich weitgehend befreit. Daß seine grundlegenden naturwissenschaftlichen Auffassungen der damals noch weit verbreiteten kirchlichen Orthodoxie widersprachen, mag auch ein Grund gewesen sein dafür, daß er so lange zauderte, mit ihnen an die Öffentlichkeit zu treten, aber die wesentlichere Ursache seiner Zurückhaltung lag in der Strenge gegen sich selbst, umfassenden Beweisstoff für seine Theorie zu finden.

Als Wallaces Arbeit in seine Hände kam, war Darwin eigentlich erschüttert, und er schrieb an Lyell: »Es ist nichts in Wallaces Arbeit enthalten, was ich nicht ausführlich in meiner Skizze von 1844 geschrieben habe ... Wallace sagt nichts über Publikation, aber da ich nicht die Absicht hatte, eine Skizze zu veröffentlichen; kann ich das nun ehrenhalber tun, weil Wallace mir einen Entwurf seiner Lehre zugesandt hat? Ich möchte viel lieber mein ganzes Buch verbrennen, als daß er oder jemand anderer denken sollte, ich hätte unehrenhaft gehandelt.«

Aus diesem schweren Konflikt wurde er durch seine Freunde

Lyell und Hooker befreit, indem sie sowohl die Arbeit von Wallace als einen Auszug aus Darwins Skizze in einem Brief an Asa Gray am 1. Juli 1858 in der Linnéan Society vortrugen. Damit wurde beiden Forschern Gerechtigkeit zuteil. Niemals ist ein Prioritätsstreit zwischen Darwin und Wallace erfolgt, sondern der bescheidene, milde Wallace und der vornehm gesinnte Darwin schoben sich gegenseitig die Ehre zu. Für Darwin aber bedeutete dieses Ereignis die Notwendigkeit, endlich mit seinen Anschauungen an die Öffentlichkeit zu gelangen, und so entstand jenes grundlegende Werk über den »Ursprung der Arten auf Grund der natürlichen Zuchtwahl oder der Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampf ums Dasein«, das im Jahre 1859 erschien.

Ursprung der Arten
auf Grund der natürlichen Zuchtwahl oder der Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampf ums Dasein

(The Origin of Species by Means of Natural Selection or
The Preservation of favoured Races in the Struggle of Life)

Darwin bezeichnete dieses Buch als einen Auszug aus einem größeren Werk.

Im Folgenden sei in Darwins eigenen Worten das Wesentliche des Inhalts dieses Werks dargestellt:

I. Varietätenbildung unter dem Einfluß der Domestikation

»Es scheint offensichtlich, daß die Organismen während mehrerer Generationen verschiedenen Bedingungen unterworfen sein müssen, bis sie eine bedeutende Anzahl von Varietäten aufzuweisen haben. Wenn einmal die Organisation sich zu verändern begonnen hat, dann fährt sie im allgemeinen fort, sich während vieler Generationen weiter umzuwandeln.«

»Die Lebensbedingungen scheinen auf zweierlei Weise zu wirken«, einmal direkt auf die Organisation und zweitens indirekt auf das Fortpflanzungssystem. Für den unmittelbaren Einfluß kommen zwei Faktoren in Betracht: die Natur des Organismus und diejenige seiner Lebensbedingungen. Die erstere ist die wichtigere, denn ähnliche Varietäten finden zuweilen unter ungleichen Lebensbedingungen statt und ungleiche Varietäten unter nahezu gleichartigen Verhältnissen. Weniger ausgesprochene Veränderungen sind häufiger als bedeutende, und sie sind von großer Wichtigkeit für die Bildung domestizierter Organismen. Das Fortpflanzungssystem ist äußerst empfindlich gegenüber nur geringen Veränderungen der Lebensbedingungen. Nichts ist leichter, als ein Tier zu zähmen, aber nichts schwieriger, als es in der Gefangenschaft sich vermehren zu lassen, selbst wenn männliche und weibliche Organismen sich begatten.«

»Veränderte Gewohnheiten verursachen erhebliche Wirkungen. Der Gebrauch oder Nichtgebrauch bestimmter Organe bei Tieren hat deutlichen Einfluß.« (Das sind Lamarcksche Anschauungen, die

heute nicht mehr gelten.) »Mancherlei Gesetze regulieren die Variabilität, ich möchte hier nur die korrelativen Veränderungen erwähnen. Jegliche Varietät, die nicht vererbt wird, ist bedeutungslos. Die Gesetze der Vererbung sind großenteils unbekannt.«

»Domestizierte Rassen derselben Art unterscheiden sich voneinander wie Arten derselben Gattung in der freien Natur, wenn auch in etwas geringerem Grad. Dies muß wahr sein, denn viele unserer Hunde sind von kompetenten Beurteilern als Nachkommen ursprünglich verschiedener Arten betrachtet worden, von anderen dagegen als Varietäten. Ich glaube, ein geringer Teil der Unterschiede zwischen den Hunden rührt daher, daß sie von verschiedenen Arten abstammen. In Fällen von stark ausgeprägter Rasse liegen aber Beweise vor, daß sie sich von einer einzigen Stammform herleiten lassen. Ich neige im Gegensatz zu verschiedenen Autoren dazu, zu glauben, daß alle Pferderassen zu derselben Art gehören.«

»Indem ich der Meinung war, es sei am besten, eine bestimmte Gruppe zu studieren, habe ich mich mit Überlegung den domestizierten Taubenrassen zugewandt. Ich beschäftigte mich mit jeder Zucht, die ich erhalten konnte. Die Skelette der Rassen sind verschieden, die Zahl der Wirbel variiert, ebenso die der Rippen, auch die Zeit, in welcher das Gefieder erworben wird, ist ungleich, ebenso die Form und Größe der Eier. So groß diese Unterschiede auch sein mögen, so bin ich doch überzeugt von der Richtigkeit der Ansicht der Naturforscher, daß alle Rassen von der Felsentaube (Columba livia) abstammen.«

»Ein äußerst bemerkenswerter Gesichtspunkt besteht darin, daß wir in unseren domestizierten Organismen Anpassungen sehen, die nicht zu deren Wohl, sondern für den Geschmack und die Liebhaberei des Menschen erworben wurden. Bestimmte nützliche Varietäten mögen plötzlich oder Schritt um Schritt entstanden sein, aber wir müssen weiter blicken als nur zu der einfachen Variabilität. Der Schlüssel liegt in der Macht des Menschen, gehäufte Auslese zu vollziehen. Die Natur gibt aufeinanderfolgende Varietäten, der Mensch hilft weiter dazu, indem er ihnen eine bestimmte Richtung gibt.«

»Verschiedene Züchter haben während einer einzigen Lebenszeit ihre Vieharten weitgehend verändert. Dieselbe Methode wurde auch von Gärtnern angewandt; dort aber, bei Pflanzen, sind die Varietäten mehr abrupt. Man erkennt bei den Pflanzen graduelle Ver-

besserungen infolge der Bevorzugung der hervorragendsten Individuen an der Zunahme von Größe und Schönheit, wie bei Rosen und Dahlien und anderen Pflanzen. Niemand wird erstklassige Dahlien von den Samen einer wilden Pflanze erwarten.«

»Die Wahrscheinlichkeit des Entstehens von für den Menschen ausgesprochen nützlichen oder gefälligen Varianten wird durch die Menge der einzelnen Organismen stark erhöht. Es wäre unvorsichtig, zu behaupten, daß die Grenze der Variabilität in irgendeinem Falle erreicht worden sei oder daß Eigenschaften, welche Jahrhunderte lang erhalten geblieben sind, unter anderen Lebensbedingungen nicht wieder zu variieren vermöchten. Mit Recht hat aber Mr. Wallace bemerkt, daß einmal eine Grenze erreicht werden müsse.«

2. Varietäten in der Natur

»Die zahlreichen geringen Unterschiede, welche in der Nachkommenschaft derselben Eltern vorkommen, mögen als individuelle Differenzen bezeichnet werden. Sie sind von der größten Bedeutung, denn sie werden vererbt und bilden daher das Substrat für die natürliche Auslese (Selektion). Diese vermag auf sie einzuwirken und sie zu steigern in derselben Weise, wie der Mensch bei der Züchtung von Haustieren die individuellen Unterschiede zu erhöhen sucht. Diejenigen Formen, welche den Charakter von Arten besitzen, aber anderen Organismen äußerst ähnlich sind oder an welche Zwischenformen sich anschließen, so daß der Naturforscher sie nicht als besondere Arten bezeichnen mag, sind von großer Bedeutung. Wenn es möglich ist, zwei Formen ohne ein Zwischenglied zu vereinigen, dann betrachtet der Forscher die eine als eine Varietät der andern. Vor vielen Jahren, als ich die Vögel auf den nahe beieinander liegenden Inseln des Galapagosarchipels sah und sie untereinander und mit denjenigen des amerikanischen Kontinentes verglich, da wurde mir bewußt, wie ganz vage und willkürlich die Unterscheidung zwischen Arten und Varietäten ist. Noch läßt sich keine scharfe Grenze zwischen Art und Unterart feststellen. Die Unterschiede vermischen sich in unbemerkten Serien. Eine sehr ausgesprochene Varietät mag als beginnende neue Art bezeichnet werden, aber nicht alle Varietäten oder beginnenden Arten erreichen den Grad einer

wirklichen Art. Falls eine Varietät so weit gedeihen würde, daß sie zahlenmäßig ihre Stammform überträfe, dann möge sie als Art gelten.«

»Weit verbreitete und häufige Arten zeigen die meisten Veränderungen, aber auch in einem begrenzten Land sind es die Arten mit der größten Zahl von Individuen und der ausgedehntesten Verbreitung, welche die Großzahl von Varietäten bilden. Da diese Varietäten notwendigerweise mit den übrigen Bewohnern der Gegend zu kämpfen haben, so erzeugen diese jetzt schon dominierenden Arten eine Nachkommenschaft, welche jene Vorteile erbt, die ihre Eltern dazu befähigten, die Übermacht über ihre Mitbürger zu gewinnen.«

Der Kampf ums Dasein

»Woher rührt es, daß Varietäten, die wir als beginnende Arten bezeichnen, endlich zu echten, wohldefinierten Arten werden und sich in den meisten Fällen mehr voneinander unterscheiden als die Varietäten derselben Art? Wie ist es möglich, daß jene Gruppen von Arten, welche besondere Gattungen bilden und sich mehr voneinander unterscheiden als die Arten derselben Gattung, entstehen? Alle diese Resultate ergeben sich aus dem Kampf ums Dasein. Infolge dieses Kampfes werden alle jene Varietäten, so wenig ausgesprochen und wie immer entstanden sie sein mögen, insofern, als sie sich in irgendeinem Grade als von Vorteil für die Individuen einer Art erweisen, zu ihrer Erhaltung tendieren und auf ihre Nachkommen übertragen. Ich habe dieses Prinzip, entsprechend welchem jede wertvolle Varietät erhalten werden soll, mit dem Namen natürliche Zuchtwahl (natural selection) bezeichnet.«

»Nichts ist leichter, als in Worten die Wirklichkeit des allgemeinen Kampfes ums Dasein zuzugeben, und nichts ist schwieriger, als stets daran zu denken. Wir schauen in das Antlitz der Natur, das hell und froh leuchtet, aber wir sehen es nicht oder vergessen, daß die Vögel, welche um uns herum sorglos singen, von Insekten oder Samen leben, also dauernd Lebendiges zerstören, oder wir vergessen, daß die Sänger oder ihre Nestlinge durch Raubvögel oder andere Tiere vernichtet werden.«

»Da mehr Individuen entstehen als am Leben erhalten werden

können, so muß in jedem Falle ein Kampf ums Dasein stattfinden, entweder mit einem anderen Individuum derselben oder demjenigen einer verschiedenen Art. Jeder Organismus vermehrt sich so rasch, daß, falls keine Vernichtung stattfinden sollte, die Erde bald nur noch von der Nachkommenschaft eines einzigen Paares bewohnt sein würde. Eine Schwächung der Hemmung oder Milderung der Zerstörung würde augenblicklich die Zahl erhöhen. Die Eier oder ganz junge Tiere leiden im allgemeinen zuerst. Bei den Pflanzen geht es um die ausgedehnte Zerstörung des Samens. Es ist weniger der Mangel an Nahrung, der die Beschränkung der Zahl der Individuen bestimmt, als daß diese zur Beute anderer Tiere werden.«

»Das Klima spielt eine wichtige Rolle, und Perioden von Kälte und Dürre scheinen zu den wichtigsten Hemmungsfaktoren zu gehören. In den arktischen Gegenden oder den Wüsten bezieht sich der Kampf ums Dasein fast ausschließlich auf diese Elemente. Falls eine Art unter besonders günstigen Verhältnissen mächtig an Zahl zunimmt, stellen sich Epidemien ein. Dies scheint bei unseren Jagdtieren häufig der Fall zu sein. Auch der Kampf zwischen Parasiten und ihrer Beute ist von Bedeutung.«

»Am härtesten wird stets der Kampf zwischen Individuen derselben Art sein, denn sie bewohnen dieselbe Gegend, bedürfen der gleichen Nahrung und sind denselben Gefahren ausgesetzt. Auch unter den Varietäten der gleichen Art wird der Kampf ebenso heftig sein. Der Bau eines jeglichen Organismus steht in der wichtigsten, aber oft verborgensten Weise in Beziehung zu demjenigen anderer Lebewesen, mit welchen er im Kampfe steht oder welchen er zu entgehen wünscht oder welchen er auflauert. Dies zeigt sich im Bau der Zähne und Krallen des Tigers und in den Füßen und »Klauen« des Parasiten, welcher in dem Fell des Tigers nistet. Wir müssen dauernd in unserem Geiste festhalten, daß jeder Organismus dazu neigt, sich in geometrischer Folge zu vermehren, und daß er zu bestimmten Perioden seines Lebens während jeder Generation oder auch in Intervallen um seine Existenz kämpfen muß und unter der Gefahr der Ausrottung zu leiden hat.« Am Schluß dieses Kapitels heißt es: »Der Kampf in der Natur ist nicht ununterbrochen. Furcht wird nicht empfunden, und der Tod erfolgt in der Regel rasch. Die Kräftigen und Gesunden und Glücklichen überleben und vermeh-

ren sich.« Hier scheint sich Darwin vor den Konsequenzen des Kampfes ums Dasein zu scheuen. Furcht herrscht überall, und die Natur ist grausam.

4. Die natürliche Zuchtwahl oder das Überleben der Fähigsten

»Die Erhaltung günstiger individueller Unterschiede und Varietäten und die Ausmerzung derjenigen, welche schädlich sind, bezeichnet man als natürliche Zuchtwahl (natural selection oder survival of the fittest). Die Natur, wenn es gestattet ist, die durch sie bewirkte Erhaltung oder das Überleben der Fähigsten zu personifizieren, kümmert sich nicht um Äußeres, sondern nur in Hinsicht darauf, wieweit es für jedes Lebewesen von Nutzen ist. Sie vermag aber auf jedes innere Organ, auf jede Spur konstitutioneller Unterschiede oder auf die gesamte Organisation des Lebens einzuwirken. Der Mensch züchtet zu seinen Gunsten, die Natur aber ausschließlich zum Wohle derjenigen Organismen, welche sie hervorbringt. Jede gezüchtete Eigenschaft wird allein durch sie bewirkt. Darin besteht das Wesen der natürlichen Selektion.«

»Der Mensch füttert Tauben mit langem oder kurzem Schnabel vermittels derselben Nahrung. Er überläßt Schafe mit kurzer oder langer Wolle demselben Klima. Wie flüchtig sind die Wünsche und Bemühungen des Menschen, wie kurz seine Zeit, und wie armselig sind seine Resultate verglichen mit den während ganzer geologischer Perioden angehäuften Wirkungen der Natur! Sollen wir uns deshalb wundern, daß die Naturerzeugnisse so unendlich den höchst komplizierten Lebensbedingungen angepaßt sind und den Stempel einer viel höheren Meisterschaft zeigen? Die natürliche Zuchtwahl vermag den Bau eines Jungen im Verhältnis zu seinen Eltern und denjenigen seiner Eltern in Beziehung zu ihren Jungen zu verändern. Was sie nicht zu tun vermag, ist, den Bau einer Art zum Wohle einer andern umzuwandeln.«

»Als Beispiel für die Art des Wirkens der natürlichen Selektion sei folgendes angeführt: Ein Wolf macht verschiedene Tiere zu seiner Beute, einige durch List, andere durch Kraft und wiederum andere durch Behendigkeit. Falls wir annehmen, die flüchtigste Beute, zum Beispiel ein Reh, hätte sich stark vermehrt oder eine andere

Beute hätte an Zahl abgenommen zu einer Zeit, da der Wolf besonders nach Nahrung sucht, so würde der behendeste und schmächtigste Wolf die größte Wahrscheinlichkeit zum Überleben besitzen. Er würde erhalten bleiben und der Selektion unterworfen sein, vorausgesetzt, daß seine Kraft ausreichte, die Beute zu bemeistern. Oder wenn ein bestimmter Vogel sein Futter leichter mit einem krummen statt mit einem geraden Schnabel sich verschaffen könnte und ein solches Tier tatsächlich mit einem gekrümmten Schnabel geboren wäre und infolgedessen besser zu gedeihen vermöchte, so hätte dieses Tier nur eine geringe Chance, seine Art unter Ausschluß der allgemein verbreiteten Form fortzupflanzen. Aber es besteht kein Zweifel, nach dem, was wir im Falle der Domestikation sehen, daß dieses Resultat sich dennoch einstellen wird, dadurch, daß während mehrerer Generationen eine große Anzahl von Individuen mit mehr oder weniger gekrümmten Schnäbeln überleben werden, während eine noch größere Zahl mit geraden Schnäbeln vernichtet wird.«

»Wirbeltiere, Insekten und andere Gruppen von Tieren entstehen durch Paarung, und doch gibt es zahlreiche hermaphroditische Tiere, die sich für gewöhnlich nicht begatten, und außerdem besteht eine große Majorität hermaphroditischer Pflanzen. Welches ist der Grund dafür, daß zwei Individuen überhaupt bei der Fortpflanzung mitwirken? In erster Linie bedeutet eine Kreuzung von Varietäten oder Stämmen größere Kraft und Fruchtbarkeit für die Nachkommenschaft, während enge Inzucht diese Eigenschaften vermindert. Diese Tatsache läßt mich glauben, es sei ein allgemeines Naturgesetz, daß kein Organismus sich selbst für die Dauer von Generationen befruchten soll, eine gelegentliche Kreuzung verschiedener Individuen, vielleicht innerhalb größerer Intervalle, scheint unerläßlich. Bis jetzt habe ich kein einziges Landtier gefunden, welches sich selbst befruchten kann.«

»Eine ausgesprochene Menge von Variabilität, in welchem Begriff auch individuelle Unterschiede eingeschlossen sind, wird mit Bestimmtheit das Erscheinen neuer Formen begünstigen. Eine Großzahl von Individuen wird eine größere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten wertvoller Varietäten geben und dadurch für den geringeren Grad an Variabilität einzelner Individuen kompensieren. An einem begrenzten Ort der Natur, der vollständig bewohnt ist,

werden alle Individuen in verschiedenem Grade dazu neigen, sich zu unterscheiden und erhalten zu bleiben. Aber wenn die Gegend ausgedehnt ist, dann werden ihre Bezirke auch verschiedene Lebensbedingungen aufweisen. Sobald aber eine Art Veränderungen unterworfen ist, werden die neu entstandenen Varietäten sich kreuzen.«

»Die Isolation ist ebenfalls ein wichtiger Faktor für Varietätenbildung unter dem Einfluß der natürlichen Selektion. In einem isolierten nicht allzu großen Gebiet werden die Lebensbedingungen im allgemeinen beinahe gleichförmig sein, so daß die natürliche Zuchtwahl dazu tendiert, alle Individuen einer bestimmten Art in derselben Weise zu modifizieren. Auch wird die Kreuzung mit Bewohnern benachbarter Gegenden verhindert. Die Isolierung ist weiterhin von Nutzen dadurch, daß sie die Einwanderung besser angepaßter Individuen verbietet, falls Naturereignisse wie Klimaänderungen oder Landerhebungen stattfinden und sich dadurch neue Plätze im Bereich dieser Gegend für ihre alten Bewohner auftun.«

»Aber die Größe eines Landes ist viel bedeutungsvoller, besonders für die Formen, welche große Ausdauer besitzen und die Fähigkeit, weit herumzuschweifen. In ausgedehnten Gegenden wird nicht nur eine bessere Gelegenheit für die Entstehung günstiger Varietäten vorhanden sein wegen der großen Zahl der Individuen derselben Art, sondern auch die Lebensbedingungen sind komplexer. Eine ausgedehnte kontinentale Region, welche Niveauschwankungen unterworfen ist, wird die günstigste Stätte für die Entstehung neuer Lebensformen sein und geeignet für lange Lebensdauer und weite Verbreitung.«

»Die natürliche Zuchtwahl wird sich im allgemeinen sehr langsam innerhalb großer Zeiträume auswirken und nur bei wenigen Bewohnern derselben Gegend. Ich glaube weiter, daß diese langsamen und unterbrochenen Resultate gut übereinstimmen mit dem, was uns die Geologie über das Tempo und die Art, wie die Erde sich verändert hat, mitteilt.«

»Meiner Ansicht nach sind Varietäten neu entstehende Arten. Auf welche Weise wird der geringe Unterschied zwischen Varietäten erhöht zu der größeren Differenz zwischen Arten? Es dauerte lang, bis ich einsah, daß, je mehr die Nachkommen einer Art im

Bau, der Konstitution und ihren Gewohnheiten voneinander abweichen, sie um so besser imstande sind, zahlreiche und weit auseinanderliegenden Orte im Reiche der Natur einzunehmen und an Zahl zu gewinnen. Der Vorteil der Divergenz des Baues von Bewohnern derselben Region ist der physiologischen Arbeitsteilung der Organe eines individuellen Körpers ähnlich. Je mehr und vollkommener Tiere und Pflanzen für besondere Lebensgewohnheiten spezialisiert werden, desto größer wird die Zahl der sich erhaltenden Individuen sein. Aber während dieses Vorganges der Varietätenbildung spielt auch ein anderes Gesetz, nämlich das Aussterben, eine wichtige Rolle. Die verbesserten Abkömmlinge werden beständig dazu neigen, ihre Vorgänger zu ersetzen und zu vernichten, denn der Wettstreit wird äußerst hart sein. Aufgrund dieses Kampfes werden die Zwischenformen sowohl wie auch die ursprünglichen Elternarten zum Aussterben verurteilt. In die Zukunft schauend, können wir voraussagen, daß jene Gruppen von Organismen, die jetzt sehr zahlreich und herrschend sind, während einer längeren Zeit zunehmen werden, aber welche Gruppe schließlich überdauert, kann niemand prophezeien.«

»Wenn wir die Höhe der Organisation, das heißt den Grad der Differenzierung und Spezialisierung der verschiedenen Organe, darunter auch die Entwicklung des Gehirns für intellektuelle Fähigkeiten, als Maßstab betrachten, so ist es die Selektion, welche uns zu diesem Höhepunkt führt; denn alle Physiologen sind der Ansicht, daß die Spezialisierung von Organen, insofern sie ihre Funktion besser ausüben, für jeden Organismus von Vorteil ist. Man mag einwenden: Woher kommt es denn, daß eine Menge der niedrigsten Organismen immer noch existiert und daß es überall Formen gibt, die höher entwickelt sind als andere? Auf Grund unserer Lehre bedeutet die Existenz niedriger Organismen keine Schwierigkeit, denn die Selektion schließt nicht notwendigerweise fortschreitende Entwicklung in sich. Sie sichert nur die Vorteile aller Varietäten so, wie sie entstanden sind, und soweit sie für jedes Geschöpf unter seinen besonderen Lebensbedingungen von Nutzen sind, aber niemand sollte erstaunt sein darüber, daß noch vieles über die Entstehung der Arten unerklärt bleibt.«

»Es ist eine wunderbare Tatsache, die wir aus Vertrautheit oft zu übersehen gewohnt sind, daß alle Tiere und Pflanzen durch alle

Zeiten und Räume miteinander verwandt sind. Sie zerfallen in Untergruppen, Varietäten einer Art, die sich sehr nahestehen, Arten verschiedender Gattungen, wiederum Gattungen, welche Familien bilden, usw. Wären die Arten unabhängig geschaffen worden, so würde keine Erklärung dafür bestehen. Aber die Vererbung und die komplexe Wirkung der Selektion ergeben die Deutung. Dazu kommt das Aussterben der weniger gut Angepaßten, die Divergenz der Eigenschaften. Die Verwandtschaft von Organismen derselben Klasse wird durch einen großen Baum dargestellt. Die grünen und sprossenden Äste mögen die existierenden Arten darstellen. Alle diese wachsenden Äste haben versucht, mit Zweigen nach allen Richtungen auszuschlagen und andere Äste zu überlagern, auf dieselbe Weise wie die Arten zu allen Zeiten andere Arten im Kampf ums Dasein überwältigt haben. Die einzelnen Glieder teilen sich in größere Äste und diese in kleinere und immer noch kleinere Zweige. Von den vielen Zweigen, welche sprossen, als der Baum nur ein Strauch war, sind nur noch zwei oder drei zu großen Ästen geworden und überleben, indem sie andere Zweige tragen. Manche Glieder oder Äste sind verdorrt und abgefallen. Sie entsprechen ganzen Stämmen, Familien und Gattungen, die uns nur noch als Fossilien bekannt sind. Genau so wie Knospen zu neuen Knospen auswachsen, so verhält es sich auch mit diesem großen Lebensbaum, der mit seinen abgestorbenen und brüchigen Ästen die Erdkruste füllt und deren Oberfläche mit ewig dauernden herrlichen Verzweigungen bedeckt.«

5. Von den Gesetzen der Variabilität

»Wenn eine Varietät von geringem Nutzen für einen Organismus ist, so können wir nicht sagen, wieviel davon dem Einfluß der Selektion und wieviel der direkten Einwirkung der Lebensbedingungen zuzuschreiben ist. Zahlreiche Beispiele sind jedem Naturforscher bekannt, die beweisen, daß bestimmte Arten sich treu bleiben, indem sie sich auch unter entgegengesetzten klimatischen Bedingungen nicht verändern. Derartige Überlegungen veranlassen mich, weniger Gewicht auf die Bedeutung der Umweltbedingungen zu legen als vielmehr auf eine Tendenz der Varietätenbildung, die auf Ursachen beruht, über welche wir überhaupt nichts wissen. »Frei-

lich macht Darwin die Annahme, daß Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen unter der Einwirkung der Selektion eine Ursache vererbter Varietätenbildung darstelle. Heute teilen wir die Varietäten in zwei total verschiedene Kategorien ein: erstens Veränderungen, die durch Umweltseinflüsse hervorgerufen werden, wozu auch diejenigen gehören, welche durch Gebrauch oder Nichtgebrauch verursacht werden, und zweitens die Mutation infolge von Veränderungen der chemischen Substanz der in den Chromosomen enthaltenen Gene oder deren Umlagerung. Nur diese letzteren sind vererbbar, während dies für die von Umweltseinflüssen bewirkten Modifikationen nicht gilt. Dies konnte Darwin noch nicht wissen; um so wertvoller ist es, daß er selbst in den vorerwähnten Worten dieses Nichtwissen betont.

Weiter heißt es: »Wenn geringe Varietäten sich an irgendeiner Stelle zeigen und durch die Selektion gesteigert werden, dann werden auch andere Teile von der Veränderung mit ergriffen. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür zeigt sich bei vielen Pelargonienblüten. Die beiden oberen Blumenblätter verlieren zuweilen ihre Flekken von dunkler Färbung. Wenn dies der Fall ist, so stirbt auch das anliegende Nektargefäß ab. Falls aber die Farbe nur auf einem Blatt verschwindet, wird das Nektargefäß zwar verkleinert, aber es stirbt nicht ab. Goethe sprach von dem Gesetz der Kompensation. ›Die Natur, um auf der einen Seite freigiebig zu sein, ist gezwungen, auf der anderen zu sparen.‹ So ist es für eine Kuh schwierig, gleichzeitig Milch zu geben und fett zu werden. Ich vermute, daß gewisse Fälle von Kompensation in dem mehr allgemeinen Begriff der Selektion aufgehen, die überall zu sparen versucht.«

6. Schwierigkeiten der Theorie

»Woher rührt es, daß, wenn die Arten tatsächlich in einer Folge voneinander abstammen, sich keine Zwischenformen finden? Ferner, wieso kommt es, daß ein Tier, welches den Bau und die Gewohnheiten einer Fledermaus besitzt, durch die Umwandlung eines anderen Tieres entstanden sein soll? Und endlich, wie ist es möglich, daß die Selektion ein Organ wie den als Fliegenwedel dienenden Schwanz einer Giraffe und anderswo ein so wunderbares Or-

gan wie das Auge zu bilden imstande ist? Aussterben und natürliche Zuchtwahl gehen Hand in Hand. Daher werden Eltern und Zwischenformen im allgemeinen aussterben infolge der Vollkommenheit neu entstandener Arten. Wie ist es möglich, daß ein fleischfressendes Tier sich aus einem Wassertier entwickelt hat? Das amerikanische Nerztier hat Schwimmhäute und ist dem Fischotter ähnlich hinsichtlich Pelz, kurzer Beine und Form des Schwanzes. Im Sommer taucht es ins Wasser und lebt von Fischen, aber in dem langen Winter hält es sich an Mäuse und andere Landtiere. Anzunehmen, daß das Auge mit seinen unnachahmlichen Vorrichtungen durch die Selektion gebildet worden sei, scheint, ich gestehe es offen, in hohem Maße absurd.« Und doch gibt Darwin im folgenden eine quasi Entwicklungsgeschichte des Auges von der einfachsten Lichtreaktion bis zu der Vollkommenheit dieses Organes beim Menschen. (Es ist interessant, daß gerade gegen die Anwendung des Selektionsprinzips als Ursache für die Bildung des Auges von mehreren Forschern Einwände erhoben wurden. Life and Letters II, S. 207 und 273). Der Schwanz der Giraffe sieht aus wie ein Fliegenwedel, doch wissen wir, daß die Existenz von Vieh und anderen Tieren in Südamerika in hohem Maße von der Eigenschaft, Angriffe von Insekten abzuwenden, abhängt.

»Was den Glauben anbelangt, daß Organismen zur Freude des Menschen in Schönheit geschaffen worden seien, eine Ansicht, die als umstürzend für meine Lehre betrachtet wird, möchte ich zunächst sagen, daß der Sinn für das Schöne ausgesprochen durch die Natur des Geistes bedingt ist, unabhängig von jeder wirklichen Eigenschaft des bewunderten Objekts. Wir sehen dies zum Beispiel daran, daß die Männer verschiedener Rassen einen gänzlich unterschiedlichen Schönheitsbegriff von ihren Frauen haben. Wenn etwas Schönes ausschließlich für die Bewunderung durch den Menschen geschaffen worden wäre, so müßte sich zeigen lassen, daß es, bevor der Mensch erschien, weniger Schönheit auf dem Antlitz der Erde gab. Blumen gehören zum Schönsten in der Natur, aber sie werden als Kontrast zu den grünen Blättern auffällig geschaffen, um leicht von den Insekten entdeckt zu werden. Wenn eine Pflanze durch den Wind befruchtet wird, so besitzt sie niemals eine helle Farbe. Ähnliches gilt für die Früchte. Eine reife Erdbeere oder Kirsche ist dem Auge so gefällig wie dem Gaumen, aber diese Schön-

heit dient nur Vögeln und anderen Tieren dazu, daß die Frucht gegessen und der frei werdende Samen ausgesät werde. Außerdem gebe ich gerne zu, daß eine große Zahl von Tieren, wie unsere prächtigen Vögel, einige Fische, Reptilien, Säugetiere und eine Menge bunter Schmetterlinge, um der Schönheit willen geschaffen wurden. Dies zum Zwecke der sexuellen Selektion. Wieso aber der Schönheitssinn, das heißt die einzigartige Freude an bestimmten Farben, Gestalten und Tönen, ursprünglich in dem Geist des Menschen und bei den niedrigen Tieren entstanden ist, bleibt ein unergründliches Problem.«

7. Verschiedene Einwände gegen die Lehre von der natürlichen Selektion

»Ein ausgezeichneter deutscher Naturforscher behauptete, der schwächste Teil meiner Lehre bestehe darin, daß ich annehme, alle Organismen seien unvollendet. Was ich tatsächlich sagte, ist das, sie seien nicht so vollkommen, als sie in Hinsicht auf ihre Lebensbedingungen sein möchten. Daß dies der Fall ist, wird dadurch bewiesen, daß in manchen Gegenden der Welt heimische Organismen ihren Platz an andere fremde Eindringlinge abtreten müssen.«

»Ein anderer Naturforscher wendet ein, daß verschiedene Arten sich niemals in nur einer einzigen Eigenschaft unterscheiden, sondern in vielen Beziehungen, und so fragt er: Wieso kommt es denn, daß so viele Teile der Organisation gleichzeitig durch die Variabilität und durch die natürliche Selektion verändert werden? Die beste Entgegnung auf diesen Einwand wird eben durch diejenigen domestizierten Rassen geliefert, welche dann vermittels Züchtung durch den Menschen zu einem bestimmten Zweck umgewandelt wurden. Man vergegenwärtige sich das Rennpferd und das Ziehpferd oder den Windhund und den Kettenhund. Ihr gesamter Körper und auch ihre psychischen Eigenschaften sind umgewandelt worden. Aber wäre es uns möglich, diese Veränderungen Schritt um Schritt zu verfolgen, so würden wir keine bedeutenden und gleichzeitigen Wandlungen sehen, sondern zunächst einen etwas wenig veränderten und verbesserten Teil und später einen andern. Selbst dann, wenn der Mensch eine bestimmte Eigenschaft

zu züchten versucht, wie wir dies bei unseren Kulturpflanzen sehen, so zeigt es sich immer wieder, daß, wenn auch die gewünschten Teile, sei es der Blüte, der Frucht oder der Blätter, wesentlich verändert werden, beinahe alle anderen Bestandteile Umwandlungen erfahren haben. Dies mag zum Teil auf dem Prinzip korrelativen Wachstums beruhen, zum andern Teil aber auch auf spontaner Variabilität.«

»Von der Tatsache ausgehend, daß es gewisse Eigenschaften gibt, welche für das Wohl der Organismen unwichtig sind, gibt es auch gewisse Varietäten, die nicht durch die Selektion angehäuft und gesteigert werden. Es mag für eine größere Zahl von Säugetieren, Vögeln oder Reptilien nicht sehr wichtig gewesen sein, ob sie mit Haaren, Federn oder Schuppen bekleidet seien, aber alle Säugetiere haben Haare, alle Vögel Federn und alle echten Reptilien Schuppen. Eine vielen verwandten Formen in gleicher Weise zukommende Bekleidung mag von hoher systematischer Bedeutung sein und wird infolgedessen auch als von vitaler Wichtigkeit für die Art angesehen. So stelle ich mir vor, daß morphologische Unterschiede, welche wir als wichtig betrachten, wie die Anordnung der Blätter, die Verteilung der Blüten, zunächst als fluktuierende Varietäten in Erscheinung treten, später aber zufolge der Natur des Organismus und der Umweltsbedingungen konstant werden und ebenso durch die Kreuzung verschiedener Individuen, aber nicht zufolge der Selektion.«

Ein Zoologe, St. George Mivart, ein scharfer Gegner Darwins, behauptete, daß die natürliche Selektion nicht imstande sei, die beginnenden Stufen nützlicher Veränderungen im Bau der Organismen zu erklären. Darwin antwortet darauf: »Die Giraffe, ausgezeichnet durch ihre stolze Statur, ihren verlängerten Hals, ihre Vorderbeine, ihren Kopf und ihre Zunge, zeigt in ihrem gesamten Körperbau eine wunderbare Anpassung an den Zweck, die höheren Äste von Bäumen abzuweiden. Geringe Unterschiede in der Proportion sind für die meisten Arten nicht von geringstem Nutzen, aber bei der entstehenden Giraffe sind aufgrund ihrer Lebensbedingungen diejenigen Individuen, welche während einer Trockenheitsperiode imstande sind, nur um einen oder zwei Zoll höher zu reichen als die übrigen, zum Überleben begünstigt, und sie hinterlassen eine Nachkommenschaft mit derselben Eigenschaft, das heißt der

Tendenz, sich in gleicher Weise weiterzuentwickeln. Durch diesen Prozeß, falls er lang genug andauert und durch Vererbung weiter befestigt wird, scheint es durchaus möglich, das ein gewöhnlicher Vierfüßler zu einer Giraffe wird.«

In dem Pflanzenbereich wendet sich Mr. Mivart den Kletterpflanzen zu und beanstandet Darwins Anschauungen. »Kletterpflanzen können in Serien, von welchen die einen sich winden, die andern klettern und solche, die sich gabeln, beobachtet werden. Bei diesen Formen ist Sensibilität auf Berührung eine wichtige Eigenschaft. Darunter wird verstanden, daß gereizte Gabeln sich biegen und das Objekt, welches sie berühren, umklammern. Da dies das einfachste Mittel ist, sich an einer Stütze emporzuranken, stellt sich die Frage nach dem ursprünglichen Erwerben dieser Fähigkeit. Sie hängt damit zusammen, daß der Stiel der Pflanze sehr beweglich ist und sich in allen Richtungen in derselben Weise zu biegen vermag. Wenn nun der niederste Teil dieses Stieles an ein Objekt anstößt und dort haltmacht, so fährt die obere Partie fort, sich zu winden, und umschlingt notwendigerweise die Stütze. Falls es unter den Lebensbedingungen, welchen eine Pflanze ausgesetzt ist, für sie günstig war, an einer höheren Stütze aufzusteigen, dann möchte diese Gewohnheit des leichten und unregelmäßigen Sichwindens durch die Selektion verstärkt werden, und auf diese Weise würden Schlingpflanzen entstehen.«

»Mr. Mivart ist außerdem dazu geneigt zu glauben, daß neue Arten und augenblicklich entstandene Varietäten plötzlich auftauchen. Jedermann, der an eine langsame und stufenweise Entwicklung glaubt, wird zugeben müssen, daß spezifische Veränderungen so abrupt und so groß wie eine besondere Varietät selten vorkommen können. Aber da die domestizierten Arten veränderlicher sind als die freilebenden, ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß solche abrupte und große Umwandlungen in der freien Natur öfters geschehen, wie sie gelegentlich unter Domestikation beobachtet werden. Abrupte und stark ausgesprochene Varietäten kommen bei unseren domestizierten Organismen vereinzelt und nach langen Zeitperioden vor.« (Hier anerkennt Darwin schon den Begriff der Mutation. In der erwähnten Skizze vom Jahre 1842 spricht er häufiger von ihnen unter der Bezeichnung »Sports«.)

8. Instinkte

»Ich möchte zum voraus sagen, daß ich nichts zu tun habe mit dem Ursprung der psychischen Fähigkeiten, ebensowenig wie mit dem Ursprung des Lebens. Eine Handlung, welche zu ihrem Vollzug Erfahrung von uns verlangt und welche, wenn sie von einem Tier und ganz besonders von einem Geschöpf ohne frühere Erfahrung vollzogen und von zahlreichen Individuen in derselben Weise ohne Kenntnis ihres Zweckes ausgeübt wird, soll als Instinkt bezeichnet werden. Unter veränderten Lebensbedingungen ist es möglich, daß geringfügige Änderungen des instinktiven Verhaltens für eine Art von Vorteil sein möchten, und wenn es sich zeigen läßt, daß sein Instinkt, wenn auch nur wenig, zu variieren vermag, dann sehe ich keine Schwierigkeiten darin, daß die Selektion gewisse Varietäten der Instinkte beibehält und fortwährend steigert, soweit sie von Wert für die Art sind. Ich glaube, daß auf diese Weise die kompliziertesten und wunderbarsten Instinkte entstanden sind. Genauso wie der Körperbau ist der Instinkt jeder Art nur für sie von Bedeutung, aber niemals, soweit wir es zu beurteilen vermögen, dient er ausschließlich anderen Arten. Unter dem Einfluß der Domestikation sind neue Instinkte entstanden, und natürliche Instinkte gingen verloren, zum Teil durch Gewöhnung, zum Teil zufolge besonderer Züchtung durch den Menschen. Dazu gehören auch gewisse psychische Verhaltensweisen und Gewohnheiten, die wir zunächst in unserer Unwissenheit als zufällig entstanden betrachten.«

»Der Instinkt des Kuckucks: Es wird von einigen Naturforschern angenommen, die unmittelbare Ursache eines Instinktes des Kuckucks, seine Eier in fremde Nester zu legen, beruhe darauf, daß er sie nicht an einem Tag, sondern in Intervallen von zwei bis drei Tagen lege. Infolgedessen wäre der Vogel gezwungen, sein eigenes Nest zu machen, die Eier auszubrüten und gleichzeitig Eier und Neugeborene verschiedenen Alters in demselben Neste zu besorgen. Dadurch wäre die Zeit des Eierlegens und Brütens unbequem lang, um so mehr, als die Vögel früh auswandern, und das zuerst ausgebrütete Tier müßte wahrscheinlich von dem männlichen Kuckuck allein gefüttert werden. Der amerikanische Kuckuck ist in dieser Lage, denn er macht sein eigenes Nest und brütet seine Eier aus, eines nach dem andern; aber man fand auch dort in dem Neste eines

Hähers einen jungen Kuckuck gleichzeitig mit einem jungen Häher. Nehmen wir nun an, der Stammvater des europäischen Kuckucks habe sich wie sein amerikanischer Verwandter verhalten und gelegentlich ein Ei in ein fremdes Nest gelegt. Wenn nun der weibliche Vogel durch diese Gewohnheit den Vorteil erreichte, früh auszuwandern, und das Junge dadurch kräftiger würde, als wenn es durch seine eigene Mutter aufgezogen worden wäre, so würden Alte und Junge dadurch gewinnen. Durch Vererbung würde diese Sitte gelegentlich auf die Jungen übertragen werden. Es ergeben sich daraus die folgenden drei Hauptpunkte: Erstens der gewöhnliche Kuckuck legt nur ein Ei in das fremde Nest, so daß das junge, gefräßige Tier genügend Nahrung erhält. Zweitens die Eier sind bemerkenswert klein. Drittens der junge Vogel hat sehr bald nach seiner Geburt den Instinkt und die Kraft, seine Stiefgeschwister aus dem Nest hinauszuwerfen, welche dann unter Kälte und Hunger zugrunde gehen. Der europäische Kuckuck wirft die Nachkommenschaft seiner Pflegeeltern, etwa drei Tage nachdem er ausgebrütet worden ist, aus dem Nest heraus. Ich sehe keine Schwierigkeit darin, daß dieser Vogel im Laufe von Generationen diesen blinden Trieb, die Kraft und den für das Herauswerfen notwendigen Körperbau erworben hat. Später wurde diese Gewohnheit verstärkt und auf die Nachkommenschaft übertragen.«

»Ameisen: Der Instinkt, sich Sklaven zu halten, wurde bei der Ameisenart Formica rufescens von Pierre Huber entdeckt. Diese Ameise ist von ihren Sklaven vollkommen abhängig. Die männlichen und die weiblichen Tiere arbeiten nicht, auch die Arbeiter begnügen sich mit der Sklavenjagd. Wenn sie auswandern, dann sind es die Sklaven, welche dies bestimmen und die ihre Meister auf den Kiefern davontragen.«

»Eines Tages war ich Zeuge der Wanderung einer anderen Ameisenart, Formica sanguinea. Es war äußerst interessant, zu sehen, wie die Herren ihre Sklaven auf ihren Kiefern davontrugen, statt, wie im vorigen Falle, von den Sklaven weggeschleppt zu werden. An einem anderen Tage wurde meine Aufmerksamkeit auf eine Gruppe von Sklavenhaltern gelenkt, welche eine bestimmte Stelle offenbar nicht wegen des Futters heimsuchte. Sie näherten sich einer Sklavenart und wurden heftig zurückgetrieben. Sie töteten ihre kleinen Gegner und schleppten die Leichen als Futter zu ihrem etwa

29 Yards entfernten Haufen, aber sie waren verhindert, die Puppen als Sklaven zu züchten. Darauf grub ich einen kleinen Haufen von Puppen von einem andern Haufen heraus und brachte ihn in die Nähe des Kampfplatzes. Sie wurden eifrigst ergriffen und weggeschleppt.«

Ausführlich spricht Darwin von dem erstaunlichen Instinkt der Bienen, wonach sie ihre Zellen bauen und bei allem Verbrauch des aus Honig gebildeten Wachses noch genügend Honig sparen für die Ernährung des gesamten Bienenstockes im Winter. »Ich glaube, daß dieser wunderbarste aller Instinkte der Bienen durch die natürliche Zuchtwahl erklärt werden kann, die sich die zahlreichen aufeinanderfolgenden, geringfügigen Modifikationen einfacher Instinkte zunutze machte. Dies gelang, indem die Selektion langsam, stufenweise die Bienen dazu veranlaßte, gleichartige Kugeln in bestimmter Entfernung voneinander auszustreichen in zweifacher Schicht und das Wachs auszuhöhlen und aufzubauen im Sinne vereinzelter Abschnitte, selbstverständlich ohne daß die Bienen etwas davon wußten, daß sie ihre Zellen in einer bestimmten Distanz voneinander herstellten oder daß sie gar ein Wissen von den basalen rautenförmigen Platten besaßen. Der Sinn der natürlichen Zuchtwahl bestand in dem Bau von Zellen entsprechender Festigkeit, Größe und Form zum Nutzen der Larven. Dies geschah mit dem sparsamsten Aufwand von Arbeit und Wachs. Jeder individuelle Schwarm, welcher die besten Zellen mit der geringsten Mühe und dem kleinsten Verbrauch von Honig zustande brachte, übertrug diesen neuerworbenen Instinkt auf andere Schwärme, die dann ihrerseits die größte Wahrscheinlichkeit besaßen, im Kampf ums Dasein erfolgreich zu bleiben.«

Eine Schwierigkeit für die Lehre ergab sich aus der Existenz von geschlechtlosen oder sterilen weiblichen Individuen innerhalb von Insektengemeinschaften. Darwin erwähnt hier besonders den Fall von sterilen Arbeiterameisen. »Die Hauptschwierigkeit liegt darin, daß diese Arbeiter sich wesentlich von den männlichen und weiblichen in dem Bau ihres Thorax unterscheiden, daß sie keine Flügel, selbst manchmal keine Augen besitzen und keinerlei Instinkte. Falls eine solche Arbeitsameise oder ein anderes geschlechtsloses Insekt einem Normaltier entsprechen würde, so hätte ich angenommen, alle seine Eigenschaften seien langsam auf dem Wege der Selektion ent-

standen, nämlich durch Individuen mit etwas vorteilhafteren Modifikationen, welche auf die Nachkommenschaft vererbt wurden. Aber bei diesen Tierchen handelt es sich um ein Insekt, das sich in hohem Maße von seinen Eltern unterscheidet und dabei absolut unfruchtbar ist, so daß es niemals sukzessiv erworbene Veränderungen seiner Struktur oder seiner Instinkte auf eine Nachkommenschaft hätte übertragen können. Wie läßt sich das mit der Lehre von der natürlichen Zuchtwahl vereinigen? Diese Schwierigkeit, obschon sie unüberbrückbar erscheint, wird, wie ich glaube, verkleinert oder verschwindet sogar, wenn wir daran denken, daß die Selektion hier auf die gesamte Familie und nicht nur auf das Individuum angewendet werden kann. Aber wir haben noch nicht den allerschwierigsten Punkt berührt, nämlich die Tatsache, daß die geschlechtslosen Formen verschiedener Ameisenstämme sich nicht nur von den fruchtbaren männlichen und weiblichen Tierchen unterscheiden, sondern selbst untereinander.« Aber auch für dieses rätselhafte Naturspiel sucht Darwin eine Lösung.

9. Zwitterbildung

»Die allgemeine Ansicht der Naturforscher ist die, daß die Kreuzung zweier verschiedener Arten steril bleibt, wohl um eine Unordnung zu verhindern. Reine Arten, deren Geschlechtsorgane in vollkommenem Zustand sind, haben bei Kreuzung keine oder nur wenige Nachkommen. Bei den Zwittern dagegen sind die Organe in ihrem Bau normal, aber sie sind impotent. Dagegen besteht Fruchtbarkeit zwischen Varietäten der gleichen Art und ebenso zwischen deren Nachkommenschaft. Haustiere verschiedener Rassen erweisen sich bei Kreuzung als fruchtbar, wobei sie sich doch in manchen Fällen von zwei oder drei verschiedenen Stammformen herleiten, wie die Hunde oder verschiedene Rassen von Rindern und Schweinen. So können wir die Unfruchtbarkeit als auslöschbar ansehen oder als durch die Domestikation aufgehoben.«

»Wenn Pollen von der Pflanze einer Familie auf den Stempel einer anderen Familie stammenden Pflanze gebracht werden, so hat dies nicht mehr Einfluß als irgendein anorganischer Staub. Wenn aber Pollen einer verschiedenen Art auf den Stempel derselben Gat-

tung angebracht werden, so entsteht stufenweise Erzeugung der Zahl von Samen bis zu vollkommener Fruchtbarkeit. Die Fruchtbarkeit hängt auch vielfach zusammen mit der systematischen Verwandtschaft, das heißt der allgemeinen Ähnlichkeit der Arten in Bau und Konstitution, aber diese Korrespondenz zwischen systematischer Verwandtschaft und Fähigkeit zu erfolgreicher Kreuzung ist keineswegs strikt. Es ergibt sich, daß die Sterilität einfach zufällig ist oder auf unbekannten Unterschieden der Fortpflanzungselemente beruht, wobei die männlichen Zellen öfter auf die weiblichen wirken, während das Umgekehrte nicht der Fall ist. Mr. Salter hat fünfhundert Eier verschiedener Kreuzungen von drei Arten von Hühnern und deren Zwittern untersucht. Die Großzahl war befruchtet, und in der Majorität dieser befruchteten Eier waren die Embryonen zum Teil in Entwicklung begriffen oder nahezu reif, aber die jungen Küken waren nicht imstande, die Eierschale zu durchbrechen, und von denjenigen, welche geboren wurden, starben vier Fünftel innerhalb der ersten Tage.«

»Bei wilden Arten hängt die Sterilität ausschließlich von dem Unterschied ihrer sexuellen Konstitution ab, aber der Einfluß der Domestikation vermag die Tendenz zur Unfruchtbarkeit aufzuheben. Ich habe mich so geäußert, als ob die Varietäten derselben Art bei Kreuzung immer fruchtbar wären, aber es können Beweise vorgebracht werden, die zeigen, daß dies nicht immer der Fall ist. So darf also die Sterilität bei Kreuzung zweier Arten nicht als eine spezifische Eigenschaft betrachtet werden. In allen anderen Beziehungen besteht eine allgemeine und umfassende Ähnlichkeit zwischen der Nachkommenschaft gekreuzter Arten und gekreuzter Varietäten. Falls wir annehmen sollten, daß die Arten einzeln geschaffen wurden und die Varietäten zufolge sekundärer Gesetze, dann würde diese Ähnlichkeit eine erstaunliche Tatsache sein, aber sie harmonisiert vollkommen mit der Vorstellung, daß es keinen durchgreifenden Unterschied zwischen Arten und Varietäten gibt.«

10. *Von der mangelhaften geologischen Dokumentation*

»Ich fand es schwierig, bei der Vergleichung von zwei Arten mir Zwischenformen vorzustellen. Aber solche Vorstellungen sind auch durchaus unrichtig. Wir sollten vielmehr nach Zwischenformen einer jeden Art mit ihrem Stammvater suchen. Letzterer hat sich allgemein in vielen Richtungen von allen seinen modifizierten Abkömmlingen unterschieden. Zum Beispiel die Fächer- und die Kropftaube stammen beide von der Felsentaube ab. Wenn wir alle dazwischenliegenden Varietäten, welche überhaupt existieren, kennen sollten, so würden wir einander ganz nahestehende Serien zwischen beiden und der Felsentaube besitzen. Aber wir hätten keinerlei Übergangsformen zwischen Kropf- und Fächertaube. So verhält es sich auch mit Arten, welche so verschieden sind wie zum Beispiel Pferd und Tapir. Wir haben keinen Grund, uns vorzustellen, daß direkte Übergangsformen zwischen ihnen existieren, freilich aber zwischen ihnen und einer gemeinsamen Stammform.«

»Auf Grund der Lehre von der Selektion muß die Zahl der unmittelbaren und vorübergehenden Zwischenformen zwischen den Lebenden und den Toten übermäßig groß gewesen sein.«

»Es ist gut, der Küste entlang zu wandern und sich Rechenschaft über den Grund des Abbaus zu geben. Die Fluten erreichen die Klippen nur für kurze Zeit, und die Wellen fressen sich in sie hinein, beladen mit Sand und Steinen. Endlich ist das Fundament einer Klippe unterminiert, große Stücke fallen ab und werden Atom für Atom aufgerieben. Viel wichtiger aber als durch die Wellen ist der Abbau durch die Luftbedingungen. Die gesamte Oberfläche des Landes ist der chemischen Wirkung der Luft mit ihrem Regenwasser und ihrer Kohlensäure ausgesetzt und in kalten Ländern dem Frost. Der zermürbte Stoff wird in Regenperioden von Abhängen herunterbefördert und in trockenen Gegenden durch den Wind und dann weitertransportiert durch Ströme und Flüsse.«

»Verschiedene ausgezeichnete Züchter haben während ihrer Lebenszeit einige der höheren Tierformen, welche sich viel langsamer fortpflanzen als die niederen Tiere, so bedeutend umgezüchtet, daß sie die Bezeichnung einer Unterart verdienen. Wenige Menschen haben mit Sorgfalt während eines halben Jahrhunderts sich einer besonderen Art zugewandt, so daß hundert Jahre der Arbeit von

zwei aufeinanderfolgenden Züchtern entsprechen. Es ist nicht anzunehmen, daß die in der freien Natur lebenden Arten sich in so kurzer Zeit verändern wie die Haustiere unter den Methoden der Züchtung. Der Vergleich würde eher übereinstimmen mit den Resultaten, welche durch unbewußte Züchtung hervorgerufen werden, das heißt der Erhaltung der nützlichsten und schönsten Tiere, ohne Absicht, sie weiter zu verändern. Durch diese unbewußte Weiterzüchtung sind verschiedene Stämme im Laufe von zwei bis drei Jahrhunderten deutlich anders geworden. Die Arten verändern sich aber wahrscheinlich in viel längeren Zeiträumen, und in ein und demselben Lande sind es nur wenige, die sich gleichzeitig umwandeln. Dies rührt daher, daß die Bewohner der gleichen Gegend so gut aneinander angepaßt sind, daß erst nach langen Intervallen neue Orte in der Natur sich auftun infolge von gewissen Erdbewegungen oder der Einwanderung neuer Formen. Leider besitzen wir kein Mittel, die Zeitdauer der Umwandlung einer Art zu bestimmen.«

»Wenden wir uns dem reichsten paläontologischen Museum zu. Wie armselig ist das, was wir sehen! Viele Fossilien sind uns nur von einzelnen oder mehreren defekten Exemplaren bekannt, welche an derselben Stelle gefunden wurden. Nur ein beschränkter Raum der Erdoberfläche ist geologisch erforscht worden. Kein Weichtier bleibt erhalten; Muscheln und Knochen verwittern auf dem Meeresboden, wenn sich kein Sediment darüber anhäuft. Die eingebetteten Überreste werden, falls ihre Lager durch Erdbewegungen erhöht werden, im allgemeinen durch Wasser und Kohlensäure aufgelöst.«

»Aber ein noch wichtigerer Grund der Unvollkommenheit unserer Dokumentation besteht darin, daß die verschiedenen Formationen durch große Zeiträume voneinander geschieden sind. Sedimente müssen sich in dichten, soliden und bedeutenden Massen anhäufen, um der unaufhörlichen Wucht der Wellen zu widerstehen, und später, wenn durch Erdbewegungen erhöht, den verschiedenen Einwirkungen der Luftbedingungen. Solche dichte und ausgedehnte Anhäufungen von Sediment mögen auf zweierlei Weise gebildet werden: entweder in großen Meerestiefen, in welcher der Boden nicht von so vielen und verschiedenen Organismen bewohnt sein wird wie in dem mehr seichten Meere. Wenn diese Masse sich erhe-

ben sollte, so würde sie uns nur einen ungenügenden Bericht über die Lebewesen liefern, welche in der Nachbarschaft zur Zeit der Entstehung dieser Sedimentmenge existieren; oder aber die Sedimente können sich dicht und ausgedehnt über einen seichten Meeresboden, der langsam versinkt, anhäufen. In diesem letzteren Falle wird die See keine Tiefe erreichen, solange die Dauer des Versinkens und die Zufuhr von Sediment sich die Waage halten, und dadurch wird die Bildung einer an Fossilien reichen Formation begünstigt, welche dicht genug ist, einem beträchtlichen Abbau zu trotzen. Ich bin überzeugt, daß beinahe alle unsere alten Gebilde, welche durch den größten Teil ihrer Dichte reich an Fossilien sind, während einer Periode des Versinkens entstanden sind.«

»Wir mögen auch folgern, daß dort, wo unsere Ozeane sich jetzt ausdehnen, Meere seit der entferntesten Zeit, von welcher wir etwas wissen, vorhanden waren; ferner, daß dort, wo heute Kontinente existieren, gewaltige Landstrecken sich befanden, die seit der kambrischen Zeit sicherlich manchen Niveauschwankungen ausgesetzt waren. Die großen Ozeane sind aber jetzt noch Räume von Tiefenbewegungen und die großen Archipele von Niveauschwankungen, während die Kontinente Erhebungen zeigen. Aber zu einer Zeit lange vor dem Kambrium mögen Kontinente existiert haben, wo jetzt Meere sich befinden, oder Meere dort, wo jetzt Kontinente sich erstrecken. Was mich anbetrifft, so betrachte ich die geologische Geschichte der Erde als gänzlich unvollkommen. Wir besitzen nur ihren letzten Band, welcher zwei oder drei Ländern entspricht.«

11. Von der Nachfolge der Organismen in verschiedenen geologischen Epochen

»Arten verschiedener Gattungen und Familien haben sich nicht in demselben Maßstab oder Grade verändert. Landtiere wandeln sich schneller um als Seetiere, und Organismen von hoher Entwicklungsstufe scheinen sich rascher weiterzuentwickeln als niedere Formen. Aufgrund der Lehre von der natürlichen Selektion sind das Aussterbealter und die Entstehung neuer Organismen eng miteinander verbunden. Jedes Geschöpf wird beständig an seiner Weiterverbreitung durch unbemerkte Feindschaften gehemmt, die zunächst

Seltenheit und endlich das Aussterben bewirken. Manche sind darüber erstaunt, daß ein Ungeheuer wie das Mastodon ausgestorben sei, als ob allein die Körperkraft für den Sieg im Kampf ums Dasein entscheidend wäre. Insekten und blutsaugende Fledermäuse bestimmen die Existenz der größten Vierfüßler in Südamerika.«

»Beinahe keine paläontologische Entdeckung ist auffallender als die Tatsache, daß Organismen in allen Teilen der Welt sich beinahe gleichzeitig umwandeln. Dieser Befund einer parallelen Sukzession läßt sich durch die Lehre der natürlichen Zuchtwahl deuten. Jene Formen, welche schon dominieren, bringen die größte Zahl von Varietäten oder beginnenden neuen Arten hervor. Es ist ebenso natürlich, daß diese dominierenden Varietäten und am weitesten verbreiteten Arten die beste Möglichkeit besitzen, sich auf weiteren Gebieten auszudehnen und in anderen Ländern neue Arten zu erzeugen.«

»Alle diese Arten zerfallen in wenige große Klassen, und dies ist durch das Gesetz der Abstammung bedingt. Cuvier ordnete die Wiederkäuer und Dickhäuter in zwei verschiedene Gattungen von Säugetieren ein, aber nachdem so manche Fossilien entdeckt worden waren, mußte Owen diese Klassifizierung ändern. Sogar der weite Zwischenraum zwischen Vögeln und Reptilien wurde in erstaunlicher Weise überbrückt, als Professor Huxley (1825 bis 1895) den Übergang bei den Straußen und dem ausgestorbenen Archäopteryx zeigte.«

12. und 13. Von der geographischen Verteilung der Organismen

»Jede Art von Barriere oder Hindernis für freie Wanderung steht in engster und wichtigster Beziehung zu dem Unterschied der Geschöpfe in verschiedenen Gegenden. Auf jedem Kontinent befinden sich unterschiedliche Organismen auf den entgegengesetzten Seiten hoher Gebirgszüge, Wüsten und selbst großer Flüsse. Auch bei den Seetieren verhält es sich so. Die Meeresbewohner der östlichen und westlichen Küsten von Südamerika sind ganz verschieden. Arten derselben Gattung, obschon sie auseinanderliegende Gegenden der Erde bewohnen, müssen ursprünglich von derselben Quelle herkommen, da sie sich von dem gleichen Stammvater herleiten lassen. In dem Falle von Arten, welche sich in den verschie-

denen geologischen Perioden wenig verändert haben, ist es nicht schwierig zu glauben, daß sie aus derselben Gegend ausgewandert sind, aber in manchen andern Fällen besteht große Unsicherheit.«

»Wir gelangen damit zu der Frage, ob die Arten an einem oder mehreren Orten der Erdoberfläche geschaffen wurden. Die einfachste Ansicht, daß jede Art zuerst in einer Gegend entstanden ist, nimmt den Geist gefangen. Der, welcher diese Auffassung ablehnt, verneint die vera causa der Abstammung mit nachfolgender Wanderung und nimmt ein Wunder zu Hilfe. In den meisten Fällen ist das von einer Art bewohnte Land zusammenhängend. Die Möglichkeit, über weite Meere zu gelangen, ist wesentlich geringer für die das Land bewohnenden Säugetiere als für andere Organismen. Infolgedessen finden wir keine unerklärbaren Beispiele von Säugetieren, welche entfernte Gegenden der Welt bewohnen. Weshalb gibt es kein einziges Säugetier, das Europa, Südamerika und Australien gemeinsam ist, falls dieselbe Art an verschiedenen Orten entstanden wäre? Die Lebensbedingungen sind dieselben in weit entfernten Gegenden, und manche der Pflanzen sind auf weiten Gebieten der nördlichen und südlichen Hemisphäre identisch. Die Antwort lautet: Säugetiere waren außerstande zu wandern, während die Pflanzen vermittelst ihrer verschiedenen Gelegenheit zur Ausbreitung über die weiten und ununterbrochenen Räume auszuwandern vermochten.«

»Eine weitere Frage stellt sich: Stammen alle Individuen einer Art von einem einzigen Paar ab oder von verschiedenen Individuen, die gleichzeitig entstanden sind? In der Großzahl der Fälle werden die Bewohner derselben Gegend durch Kreuzung nahezu gleichartig bleiben, so daß mehrere unter ihnen sich auch gleichzeitig umwandeln, und diese Veränderung auf jeder Stufe wird sich nicht von einem einzigen Paar herleiten lassen. Zum Beispiel die englischen Rennpferde unterscheiden sich von den Pferden jeder anderen Zucht, aber sie schulden ihre Verschiedenheit und Überlegenheit nicht der Abstammung von einem einzigen Paar, sondern der unaufhörlichen Mühe des Menschen, während jeder Generation zahlreiche Individuen auszuwählen und zu trainieren.«

»Einige Beispiele von der Art und Weise der Verbreitung seien hier angeführt: Ich beschränke mich auf die Pflanzen. Bevor ich einige Experimente unternahm, war es nicht bekannt, wieweit Sa-

men der Wirkung des Meerwassers zu widerstehen vermochten. Von 87 Samenarten keimten 64 nach einem Eintauchen von 28 Tagen, und einige überlebten ein Bad von 137 Tagen. Ich machte auch Versuche mit Ästen und Zweigen von 94 Pflanzen mit reifen Früchten und legte sie in Meerwasser. Haselnüsse sanken sofort, aber nachdem sie getrocknet worden waren, flottierten sie während 90 Tagen und keimten später. Eine Spargelpflanze mit reifen Beeren schwamm während 23 Tagen und, nachdem sie getrocknet worden war, noch 85 Tage, und ihre Samen keimten.«

»Samen können auch auf eine ganz andere Weise transportiert werden. Eingeborene der Inseln des Pazifiks gewinnen Steine für ihre Werkzeuge einzig aus den Wurzeln angeschwemmter Bäume. Dabei sind Häufchen von Erde so dicht eingeschlossen, daß nicht das kleinste Teilchen davon weggeschwemmt wird. Aus einer kleinen Partie solcher Erde keimten drei Pflanzen. Skelette von Vögeln, welche im Meere schwimmen, ohne verschlungen zu werden, enthalten oft zahlreiche Samen, welche die Fähigkeit zum Keimen behalten haben. Lebendige Vögel sind hochgradig geeignet, Samen zu verbreiten. Sie werden durch Stürme über weite Meeresflächen getrieben. Harte Samen passieren unverletzt die Verdauungsorgane eines Truthahns. Vereinzelte Falken und Eulen würgen ihre Beute als Ganzes herunter, und nach einem Zeitraum von 12 bis 20 Stunden stoßen sie die Exkremente ab, die keimfähige Samen enthalten. Gewisse Samen keimten, nachdem sie 12 bis 24 Stunden in dem Magen von Raubvögeln gelegen hatten. Süßwasserfische fressen Samen mancher Land- und Seepflanzen. Diese werden von Vögeln gefressen und dadurch weiter verbreitet. Heuschrecken werden gelegentlich auf weite Strecken weggeweht, und ein derartiger Schwarm kann wohl dazu geeignet sein, Samen vom Festland auf eine Insel zu bringen. Da Eisberge manchmal mit Steinen und Erde beladen sind, so mögen sie auch mancherlei Samen aus den arktischen und antarktischen Gegenden oder während der Eiszeit in wärmere Gegenden verschleppt haben.«

»Die Identität gewisser Pflanzen und Tiere auf Bergen, die durch Hunderte Meilen von Tiefland voneinander getrennt sind, in welchem keine Alpenpflanzen gedeihen können, ist etwas vom Auffallendsten. Die Pflanzen auf den weißen Bergen der Vereinigten Staaten sind dieselben wie diejenigen in Labrador und beinahe gleich

denjenigen der höchsten Berge Europas. Es liegen offensichtliche Beweise dafür vor, daß in einer nicht zu weit entfernten geologischen Epoche Europa und Nordamerika von einem arktischen Klima heimgesucht worden waren. Als die Kälte einbrach und die südlichen Gegenden für die ursprünglichen Bewohner des Nordens geeignet wurden, da nahmen diese die Plätze der einstigen Organismen jener Regionen ein, und letztere wanderten immer mehr nach Süden, wobei sie an Barrieren gelangten, an welchen sie zugrunde gingen. Die Berge wurden mit Schnee und Eis bedeckt, und ihre Bewohner stiegen hinab in die Ebenen. Nachdem die Kälte ihr Maximum erreicht hatte, besaßen Zentraleuropa und die jetzt milderen Abschnitte von Nordamerika beinahe dieselbe Fauna und Flora. Als dann die Wärme wiederkehrte, wanderte die arktische Flora wieder nordwärts, und während der Schneeschmelze haftete sie an dem tauenden Boden und stieg aufwärts, je mehr die Wärme zunahm und der Schnee noch mehr verschwand. Infolgedessen wurden dieselben Arten, die während der Kälteperiode einst in den europäischen und nordamerikanischen Tiefländern miteinander existiert hatten, bei Einbruch der Wärme wieder in die arktischen Gegenden oder in weit voneinander entfernte Gebirge getrieben. Daher verstehen wir, daß die Alpenpflanzen aller Bergketten verwandt sind mit den arktischen Formen, welche nördlich von ihnen existieren, denn die Wanderung ging ja sowohl nord- wie südwärts. Alpenpflanzen der Pyrenäen sind verwandt mit denjenigen von Skandinavien und diejenigen von Nordamerika mit denen von Labrador.«

»Fische sind weit verbreitet, aber launenhaft, denn in zwei beieinanderliegenden Flußgebieten können die einen gleichartig sein, die anderen gänzlich verschieden. Sie können manchmal wie zufällig transportiert werden. So können lebende Fische nicht selten durch Wirbelwinde an entfernten Orten abgesetzt werden, aber die Eier behalten ihre Vitalität selbst nach längerer Entfernung aus dem Wasser. Die Verteilung der Fischarten mag aber auch großenteils durch Niveauschwankungen des Landes bedingt werden, wobei zum Beispiel ein Fluß in einen andern einmündet.«

»Auch zahlreiche Süßwassermuscheln finden sich in verschiedenen Gegenden. Der Transport mag durch Haften an Pflanzen bedingt sein und auch durch mit Erde besetzte Füße von Enten. Süßwasser-

und Sumpfpflanzen sind weit verbreitet. Auch hier sind es die Schnäbel oder die mit Erde besetzten Füße der Vögel, welche als Transportmittel dienen.«

»Die Arten, welche die ozeanischen Inseln bewohnen, sind wenig zahlreich, verglichen mit denjenigen des Kontinents, aber trotzdem ist die Proportion jener Arten, die sonst nirgends gefunden werden, oft erstaunlich groß. Dies war zu erwarten, denn eine Art, die in einer neuen und isolierten Gegend eintrifft und mit neuen Gefährten zu kämpfen hat, ist ganz besonders zu Veränderungen disponiert. Die ozeanischen Inseln entbehren vielfach Tiere ganz bestimmter Gattungen. Statt dessen sind ihre Plätze von anderen Formen eingenommen, so in den Galapagosinseln von Reptilien und in Neuseeland von Riesenvögeln ohne Flügel. Auf diesen Inseln, die mehr als 300 Meilen von einem Kontinent entfernt sind, fehlen Frösche, Kröten und Molche; auch gibt es dort kein die Erde bewohnendes Säugetier, ausgenommen importierte, domestizierte Schafe. Tiere, die fliegen können, wie Fledermäuse, finden sich aber auf beinahe allen Inseln.«

Weiter sagt Darwin von den Galapagosinseln und ihren eigentümlichen Tierformen: »Diese Organismen sind verwandt mit denjenigen von Amerika. Derartige Beobachtungen lassen keine andere Deutung zu etwa im Sinne einer unabhängigen Schöpfung als die offensichtliche Tatsache, daß die Galapagosinseln von Amerika aus Kolonisten empfangen haben. Diese Kolonisten waren dazu geneigt, sich zu verändern, wobei das Prinzip der Vererbung noch ihr ursprüngliches Geburtsland verrät. Es ist wunderbar, daß jede einzelne Insel des Galapagosarchipels von verschiedenen Arten bewohnt ist. Diese Arten sind aber viel näher miteinander verwandt als mit den Bewohnern des amerikanischen Kontinents oder irgendeiner Gegend auf der Welt. Dies war zu erwarten, denn Inseln, die so nahe beieinanderliegen, müssen notwendigerweise Einwanderer von der selben ursprünglichen Heimat erhalten haben und auch voneinander.«

14. Klassifikation und Verwandschaft der Organismen hinsichtlich Morphologie und Embryologie

»Die Naturforscher versuchen die Arten, Gattungen und Familien in einem sogenannten natürlichen System zu klassifizieren. Der berühmte Ausspruch Linnés, daß nicht die Eigenschaften die Gattung ausmachen, sondern daß die Gattung die Eigenschaften bestimmt, scheint tiefer zu gehen als eine Ordnung nach bloßer Ähnlichkeit. Ich glaube, daß dies der Fall ist und daß Gemeinsamkeit der Abstammung die einzige bekannte Ursache naher Gleichartigkeit darstellt. Die gemeinsame Abstammung ist das Band, welches die richtige Klassifizierung bildet, wenn auch unter dem Aspekt verschiedener Varietäten. Das natürliche System beruht also auf Abstammung mit Modifikationen, welche von den Naturforschern als Beweis für eine echte Verwandtschaft zwischen zwei oder mehreren Arten betrachtet werden muß. Jede echte Klassifizierung ist genealogisch.«

»Ausgehend davon, daß die Eigenschaften nur dann von Bedeutung für die Klassifikation sind, wenn sie auf gemeinsamer Abstammung beruhen, ist es klar, daß analoge oder adaptive Eigenschaften, obschon sie von großer Bedeutung für das Wohl der Organismen sein mögen, für die Systematik gänzlich wertlos sind. Tiere, welche zu zwei ganz verschiedenen Abstammungslinien gehören, mögen an gleichartige Lebensbedingungen angepaßt sein und erreichen dadurch eine enge äußerliche Ähnlichkeit. Aber derartige Ähnlichkeiten tendieren dazu, vermeintliche Blutsverwandtschaft zu verbergen. Es gibt auch eine andere merkwürdige Gruppe von Fällen, bei welchen eine auffallende Ähnlichkeit nicht auf Anpassung an gleichartige Lebensbedingungen beruht, sondern um des Schutzes willen erworben wurde. Ich spiele hier an auf die wunderbare Art und Weise, wonach bestimmte Schmetterlinge eine andere, ganz verschiedene Art nachahmen. Mr. Bates gibt dafür folgende Erklärung: Die nachgeahmten Formen, die äußerst zahlreich sind, müssen in hohem Maße imstande sein, ihrer Vernichtung zu entgehen, sonst wäre es nicht möglich, daß sie in so großen Schwärmen zu existieren vermöchten. Es liegen viele Beweise dafür vor, daß sie für Vögel und andere insektenfressende Tiere widerlich sind. Die Nachahmer, welche dieselbe Gegend bewohnen, sind relativ selten und gehören vereinzelten Gruppen an, daher sind sie in der Regel ge-

fährdet. Wenn aber jetzt ein Glied dieser seltenen und verfolgten Gruppe das Kleid einer wohlgeschützten Art annimmt, so daß selbst das scharfe Auge eines geübten Entomologen getäuscht wird, dann ist es auch imstande, die räuberischen Vögel zu betrügen, und dadurch mögen die Schmetterlinge der Vernichtung entgehen.«

»Gibt es etwas Seltsameres, als daß die Hand des Menschen zum Greifen geschaffen, der Fuß eines Maulwurfs zum Graben bestimmt, das Bein eines Pferdes, die Pfoten eines Meerschweines und die Flügel einer Fledermaus alle nach demselben Muster gebaut sind, mit denselben Knochen in relativ ähnlichen Positionen? Die Erklärung ist bis zu einem gewissen Grade einfach auf Grund der Lehre der Selektion von aufeinanderfolgenden Varietätenbildungen, wobei jede dieser Veränderungen in irgendeiner Weise für den entsprechenden Organismus günstig ist. Wenn wir annehmen, daß ein früherer Vorfahre – wir können ihn als Archetypus bezeichnen – aller Säugetiere, Vögel und Reptilien seine Glieder nach dem existierenden allgemeinen Muster gebaut hat, so daß sie jeglichem beabsichtigten Gebrauch dienen, dann verstehen wir diese einfache Gleichartigkeit des homologen Baues der Glieder innerhalb der gesamten Reihe.«

Entwicklung und Embryologie

»Dies ist einer der wichtigsten Gegenstände der Naturwissenschaft. Es ist eine erstaunliche Tatsache, daß ein Korallenzweig, welcher von Polypen besetzt ist und an einem unter dem Wasser gelegenen Felsen festsitzt, zunächst durch Knospung und dann durch Querteilung eine Menge flottierender Quallen hervorbringen kann und daß diese wiederum Eier erzeugen, aus welchen schwimmende kleine Tierchen hervorgehen, welche sich an Felsen ansiedeln und selbst wiederum zu Korallenzweigen werden.«

»Es ist festgestellt worden, daß verschiedene Teile des gleichen Individuums während einer früheren Lebensperiode genau identisch sind, später aber ganz anders werden und im erwachsenen Zustand ganz verschiedenen Zwecken dienen. Die Larven der meisten Krustazeen sind einander in den entsprechenden Entwicklungsperioden äußerst ähnlich, so verschieden voneinander auch die erwachsenen Formen sein mögen. Die Einzelheiten des Baues, in welchen Embryonen derselben Klasse einander gleichen, haben keinerlei

Beziehungen zu ihren Existenzbedingungen. Wir können zum Beispiel nicht annehmen, daß die geschlängelten Arterien in der Nähe der Respirationsorgane von Fischen in Zusammenhang gebracht werden können mit ähnlichen Bedingungen eines jungen Säugetieres, welches in der Gebärmutter ernährt wird, oder dem Ei eines Vogels, der in seinem Nest ausgebrütet wird, oder dem im Wasser schwimmenden Laich eines Frosches.«

»Der Embryo wird im Laufe seiner Entwicklung eine höhere Stufe erreichen. Niemand wird bestreiten, daß der Schmetterling höher steht als die Raupe. Wie können wir die verschiedenen Tatsachen der Embryologie deuten, nämlich daß im allgemeinen, wenn auch nicht immer, ein großer Unterschied im Bau des Embryos und der erwachsenen Form besteht, ferner daß die verschiedenen Teile eines und desselben Embryos, die mit der Zeit ganz ungleich werden und verschiedenen Zwecken dienen, in den früheren Perioden gleichartig sind, und endlich, woher stammt die so häufige, obschon nicht universelle, Gleichartigkeit der Embryonen oder Larven verschiedener Arten derselben Klasse? Woher rührt es, daß ein Embryo, sei es im Ei oder der Gebärmutter, Gebilde aufweist, die ihm von keinem Nutzen sind zu dieser oder einer späteren Periode, und endlich, warum ist es der Fall, daß bestimmte Larven eine höhere Organisation zeigen als die Tiere, zu welchen sie sich entwickeln?«

»Man nimmt im allgemeinen an, wahrscheinlich auf Grund von Mißbildungen, welche den Embryo sehr frühzeitig treffen, daß geringfügige Varietäten oder individuelle Unterschiede zu einer ebenso frühen Periode eintreffen können. Wir haben aber wenige Beweise dafür, denn es ist bekannt, daß die Züchter von Pferden und anderen Tieren erst einige Zeit nach der Geburt sagen können, welches die Vorzüge oder Nachteile ihrer jungen Tiere seien. Wir sehen dies auch deutlich bei unseren Kindern. Wir können nicht wissen, ob ein Kind groß oder klein sein wird oder welches seine Gesichtszüge sein werden.«

»Zu welcher Zeit immer eine Varietät zuerst bei den Eltern in Erscheinung tritt, so sehen wir sie ebenso im entsprechenden Alter bei den Nachkommen. Varietäten, die zuerst in einer früheren oder späteren Zeit auftreten, haben die Tendenz, in der entsprechenden Entwicklungsperiode bei Eltern und Nachkommenschaft wieder zu

erscheinen. Diese beiden grundsätzlichen Feststellungen, daß geringfügige Varietäten in einer nicht sehr frühen Entwicklungsperiode auftreten und daß sie in der entsprechenden Zeit vererbt werden und wieder erscheinen, gehören meiner Meinung nach zu den Haupttatsachen der Embryologie.«

»Wir haben zwingende Beweise dafür, daß die verschiedenen Taubenrassen von einer einzigen wilden Art abstammen. Ich verglich die Jungen zwölf Stunden, nachdem sie ausgebrütet worden waren, und maß sorgfältig die Proportionen der Schnäbel, der Größe des Mundes, der Länge der Nase und der Augenlider, die Größe der Füße in der wilden Stammform und in all den verschiedenen Varietäten wie Kropf-, Fächer-, Brieftauben usw. Nur einige dieser Vögel unterscheiden sich im Reifezustand in mancher Hinsicht derart voneinander, daß man sie als verschiedene Arten betrachten möchte, aber wenn diese Küken der verschiedenen Zuchten in eine Reihe gestellt würden, so wären die Unterschiede in den oben erwähnten Punkten viel kleiner als bei den erwachsenen Vögeln.«

»Falls es für ein junges Tier von Vorteil wäre, etwas andere Lebensgewohnheiten zu verfolgen als seine Eltern, und daß es infolgedessen etwas verschieden von ihnen gebaut sein sollte, oder wenn es für eine Larve, die jetzt schon anders als ihre Eltern ist, günstig wäre, noch mehr von ihnen abzuweichen, dann möchten die Jungen oder die Larven zufolge der Selektion noch verschiedener als ihre Eltern ausfallen. Anderseits ist es höchst wahrscheinlich, daß viele Tiere im Embryonal- oder Larvenzustand mehr oder weniger den Zustand des Stammvaters ihrer Gruppe in seinem erwachsenen Zustand zeigen.« Dann heißt es weiter: »Alle Organismen, ob ausgestorben oder neu, können in wenige große Klassen eingeordnet werden, und da alle in jeder Klasse unserer Lehre noch miteinander durch feine Abstufungen verbunden sind, ist die einzige Ordnung genealogischer Natur. Unter diesem Gesichtspunkt können wir es verstehen, daß in den Augen der meisten Naturforscher der Bau des Embryos für die Klassifizierung wichtiger ist als derjenige des Erwachsenen. Gemeinsamkeit des embryologischen Baues enthüllt die gemeinsame Abstammung, aber Ungleichheit der embryologischen Entwicklung ist kein Beweis für Nichtzusammengehörigkeit, denn eine oder zwei Stufen der embryologischen Entwicklung kön-

nen unterdrückt oder zum Zwecke der Anpassung an die Lebensbedingungen derart modifiziert werden, daß sie nicht mehr nachweisbar sind.« Es ist offensichtlich, daß diese Ausführungen Darwins zu einer Zeit geschrieben wurden, da man noch keine klaren Vorstellungen über die Vorgänge der embryonalen Entwicklung besaß, wie sie die moderne experimentelle Forschung heute kennt, aber um so mehr bewundern wir seine grundsätzlichen Anschauungen.

Rudimentäre Organe

»Bei den Säugetieren besitzen die männlichen Formen rudimentäre Brustdrüsen, die Schlangen einen rudimentären Lungenlappen, die Wale im embryonalen Zustand Zähne, während sie im ausgewachsenen Zustand gänzlich zahnlos sind. Diese Organe haben teilweise ihre Fähigkeit, vererbt zu werden, beibehalten und zeugen von einem früheren Zustand. Auf Grund der mit Umwandlungen einhergehenden Abstammungslehre ist der Ursprung rudimentärer Organe relativ einfach zu deuten, und wir können in hohem Maße die Gesetze verstehen, welche ihre ungenügende Entwicklung regulieren. Jede Veränderung von Bau und Funktion, die stufenweise erfolgt, liegt innerhalb des Vermögens der Selektion.«

Den Schluß des Buches bildet eine eingehende Zusammenfassung der in ihm enthaltenen Forschungen und Gedanken. Noch einmal gibt Darwin seiner Überzeugung Ausdruck, daß die verschiedenen Arten nicht nur einen langen Entwicklungsgang hinter sich haben, sondern daß sie aus den durch die natürliche Auslese (Selektion) begünstigen Varietäten ursprünglicher Stammformen entstanden sind. Er erwähnt auch Umwandlungen, »die wir in unserer Unwissenheit als spontan, plötzlich entstanden zu betrachten geneigt sind. Es scheint, daß ich früher die Häufigkeit und Bedeutungen dieser letztgenannten Art von Varietäten, welche unabhängig von der Selektion auftreten, unterschätzte, aber da meine Schlußfolgerungen oft mißverstanden wurden und man behauptete, daß ich die Veränderungen der Arten ausschließlich auf die natürliche Selektion zurückführe, so möge mir gestattet sein, an eine Bemerkung in der ersten Auflage dieses Werkes zu erinnern, die folgenden Worte enthält: Ich bin überzeugt, daß die Selektion die wesentlichste, aber nicht die ausschließliche Veränderlichkeit der Arten bedeutet.« Hier

möchte ich das Zitat von Lady Barlow anführen, das sie als Motto Darwins Selbstbiographie voranstellt. Da heißt es in einem Brief an Hooker vom Januar 1869: »Wenn ich noch zwanzig Jahre länger leben würde und imstande wäre zu arbeiten, wie sehr hätte ich meinen ›Origin‹ umzuwandeln und wie groß wären die Ansichten über alle Punkte zu verändern. Nun, das ist ein Anfang, und das bedeutet immerhin etwas.« (More letters Bd. II S. 379.)

In dieser Zusammenfassung steht der Satz: »Ich glaube, daß die Tiere von höchstens vier bis fünf Urformen abstammen und die Pflanzen von derselben oder einer noch kleineren Zahl.« Ferner heißt es: »Viel Licht wird auch auf die Entstehung des Menschen und seiner Geschichte fallen. Da die natürliche Selektion ausschließlich für das Wohl eines jeglichen Organismus arbeitet, so werden alle körperlichen und psychischen Gaben zu einer fortschreitenden Vollendung tendieren.«

KOMMENTAR

Wohl kaum hat ein anderes wissenschaftliches Werk einen derart großen Einfluß auf das Geistesleben seiner Zeit und bis auf die Gegenwart ausgeübt wie dieses Buch. Unter den Naturforschern bekannten sich bei seinem Erscheinen zunächst nur wenige als zustimmend. Es gereichte Darwin zur großen Genugtuung, daß Charles Lyell, der ja früher einen abweichenden Standpunkt vertreten hatte, sich jetzt den Anschauungen Darwins vorbehaltlos anschloß. Mit der Zeit aber mehrten sich die Stimmen, welche ihr Einverständnis bezeigten. In England war es Thomas Huxley, in Deutschland Ernst Haeckel und in Amerika Asa Gray, welche für die Ideen Darwins kämpften. Zudem hatte das Werk einen mächtigen buchhändlerischen Erfolg und wurde langsam in die meisten fremden Sprachen übersetzt. Es bleibt bis heute ein bahnbrechendes Werk der wissenschaftlichen Weltliteratur.

Heftiger Ablehnung begegnete es von seiten der kirchlichen Orthodoxie, welche auf den Buchstaben der Genesis eingeschworen war, und daraus ergaben sich gehässige persönliche Angriffe auf den Autor.

Keineswegs im Sinne Darwins waren gewisse Konsequenzen, welche aus seinen Worten um den Kampf ums Dasein gezogen wur-

den. Schon bei Erscheinen des Buches sandte ihm jemand eine Zeitung zu, in welcher stand, Darwin habe bewiesen, daß Macht gleich Recht sei, daß Napoleon das Recht auf seiner Seite gehabt habe und daß jeder betrügerische Kaufmann im Recht sei. Aber wesentlich ernster waren gewisse weltanschauliche Folgerungen, welche bis in unsere Gegenwart revolutionäre Geister entflammten. So wurden der Kampf ums Dasein und die Selektion von Marxisten dem Klassenkampf gleichgesetzt; die Nationalsozialisten und Faschisten gefielen sich in der Verherrlichung des Kampfes der »vita pericolosa«, und Hitler fand in dem Überleben des Fähigsten eine Begründung für seinen Rassenwahn.

Wie weit war der weltfremde Darwin entfernt von derartigen Mißbräuchen seiner Lehre! Er, der im Gegenteil auf eine Höherentwicklung der Menschheit und Erlösung von aller Barbarei hoffte.

Das 1868 erschienene Werk über die

Veränderungen von Tieren und Pflanzen unter dem Einfluß der Domestikation

(The Variations of Animals and Plants under Domestication)

Hier liegt wiederum ein großartiges Werk vor, welches über eine unerhörte Zahl von historischen Tatsachen und Beobachtungen Aufschluß gibt. Der erste Teil des Buches enthält eine ausführliche Stammesgeschichte der Haustiere und Kulturpflanzen und deren Varietäten vom Altertum bis zu Darwins Zeit, eine Fundgrube für die Naturhistoriker.

So erfahren wir zum Beispiel, daß die Hunde von zwei wohldefinierten Arten von Wölfen abstammen (canis lupus und canis laterans), beide von Nordamerika herkommend. Dazu kommen zwei oder drei europäische, indische oder nordafrikanische Arten sowie mehrere Formen von Schakalen. Durch Kreuzung oder Züchtung von seiten des Menschen entstanden die zahlreichen und unter sich fruchtbaren, verschiedenen Hunderassen.

Von den Katzen heißt es, daß sie schon auf altägyptischen Skulpturen dargestellt wurden, aber ihre Herkunft von einer oder mehreren Stammformen sei unbekannt.

Die Stammesgeschichte der Pferde verliert sich in der Alten Welt. Schon aus der Steinzeit finden sich Spuren. Darwin nimmt an, daß sie sich alle von einer Stammform herleiten. Auch bei ihnen ist die Züchtung durch den Menschen die Hauptursache ihrer Verschiedenheit. Es wird erwähnt, daß manche Pferde dunkle Streifen an den Beinen, über den Schultern und am Rücken zeigen. Ferner nimmt Darwin an, daß die ursprüngliche Farbe der Pferde dunkel war, woraus er den Schluß zieht, daß alle Pferde, so verschieden sie auch sein mögen, von einer dunkelfarbigen, mit mehr oder weniger ausgeprägten Streifen versehenen Stammform ihren Ursprung nehmen.

Der älteste Vorfahre des Esels ist Equus toeniopus aus Abessinien. Auch die Esel sind verschiedenfarbig und besitzen oft ähnliche

Streifen wie die dunkelfarbigen Pferde, was auf ihren gemeinsamen Stammvater hindeutet.

Die Schweine zerfallen in zwei Gruppen, von welchen die eine von dem Wildschwein »Sus scrofa« abstammt. Die andere, deren Vorfahren unbekannt sind, heißt »Sus indicus« und kommt aus China oder Siam.

Die Rinder haben wahrscheinlich mehrfachen Ursprung. Darwin erwähnt den »Bos indicus« oder Zebu und den »Bos taurus«. Auch sie erscheinen schon auf altägyptischen Skulpturen, und zwar als domestizierte Tiere. Neunzehn britische Zuchten sind identisch mit denjenigen des Kontinents, und Darwin meint, daß diese europäischen Formen von zwei Arten abstammen, deren Vorfahren in wildem Zustand ausgestorben seien. Die methodische Züchtung durch den Menschen habe auch hier Wunder bewirkt.

Die Schafe stammen wahrscheinlich von verschiedenen Stämmen ab, jedes Land hat seine eigene Zucht. Ziegen waren schon zur Steinzeit in der Schweiz häufiger als Schafe (Rütimeyer). Man glaubt, daß alle Ziegen von einer »Capra oegagrus« aus den Bergen Asiens abstammen. So verschieden sie auch sind, so sind sie doch bei Kreuzung alle fruchtbar.

Die Kaninchen stammen alle von der verbreiteten wilden Art ab, die kleiner ist als die Zuchttiere. Gelegentlich fand eine Kreuzung mit Hasen statt. Andere Zuchten sind im Himalaja beheimatet. Auch die Chinchilla-Tiere gehören hierher. Die Skelette der verschiedenen Formen zeigen Unterschiede.

Die Tauben stammen alle von der Felsentaube ab. Zur Zeit Darwins existierten hundertfünfzig verschiedene Rassen. Die Unterschiede sind nicht sehr groß. Auch hier finden sich Differenzen in den Skeletten und anderen Beziehungen. Die wilde Felsentaube und ihre nahen Verwandten sind weit verbreitet, von der Südküste Norwegens, den Farö-Inseln, bis zu den Küsten des Mittelmeeres, ferner auf Madeira, den Kanarischen Inseln, in Abessinien, Indien und Japan. Unter ihnen gibt es plötzlich auftretende Varietäten mit der Erscheinung eines Federkranzes auf dem Kopf oder gefiederten Füßen, auch einer ganz neuen Farbe. Dies scheint ganz selten, von Zeit zu Zeit im Laufe der Jahrhunderte, und wir sind unwissend über die Natur dieser plötzlichen und spontanen Veränderungen.

Die meisten Naturforscher glauben, daß alle Hühner von einer

Urform »Gallus bankiva« abstammen. Die verschiedenen Rassen aber unterscheiden sich zufolge der Züchtung sehr deutlich. »Gallus bankiva« hat weite Verbreitung: Nordindien, Burma, Malaiischer Archipel, Indonesien, Philippinen, und dieser Vogel erweist sich auch als fruchtbar, wenn er mit den europäischen Arten gekreuzt wird. Die Kampflust der Hähne steht in Zusammenhang mit der sexuellen Rivalität, wurde aber durch den Menschen in unnatürlicher Weise gesteigert.

Auch von den Enten und Gänsen ist die Rede; die ersteren stammen von der Wildente ab (Anas boscas), die vom Himalaja herkam. Auch die Pinguine gehören zu den Entenarten. Die Gänse waren schon früh domestiziert, wie dies aus der Dichtung Homers hervorgeht. Sie stammen von der Wildgans ab. Die Pfauen sollen nach der Sage von Alexander dem Großen nach Europa gebracht worden sein.

Zahllose Experimente, die unter dem harten Zwang, sich Nahrung zu verschaffen, von den wilden Eingeborenen jedes Landes vorgenommen und deren Ergebnisse den nachfolgenden Generationen überliefert worden waren, erbrachten die Kenntnis von den ernährenden, stimulierenden und medizinisch wirksamen Pflanzen. So wurden die Getreidepflanzen, wie Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, entdeckt. Darwin erwähnt, daß der schweizerische Botaniker Heer angibt, es habe schon zur Steinzeit Landwirtschaft bestanden, wobei verschiedene Sorten von Weizen gezüchtet wurden, aber auch Gerste, Erbsen, Mohn und Flachs.

Mais war schon den Inkas in Peru bekannt. Einen Beweis für das Alter dieser Pflanze gibt Darwin selbst: »Ich fand an der peruanischen Küste Maiskolben vergesellschaftet mit neuentdeckten Muscheln, eingebettet in einer Formation, welche um mindestens 85 Fuß über das Meeresniveau erhöht worden war.«

Darwin erwähnt auch die verschiedenen Gemüsearten, wie Kohl, Bohnen, Erbsen und auch die Kartoffeln, und berichtet über deren Herkunft und Alter.

Es folgen die Früchte. Wir erfahren, daß die Trauben ursprünglich aus Asien stammen, daß Orangenblüten, welche mit dem Pollen einer Zitronenpflanze bestäubt wurden, Früchte hervorbrachten, deren Schalen den Charakter der Zitrone, die Frucht aber den einer Orange besaß. Ferner wird auf die Verwandtschaft der Pfirsiche

mit den Mandeln hingewiesen. Von Kirschen waren 1842 schon achtzig Varietäten bekannt und von Äpfeln in demselben Jahre achthundertsiebenundneunzig.

Zuletzt ist noch von den Bäumen und Blumen die Rede. Von den ersteren heißt es, daß es auf dem Kontinent keinen Förster gebe, welcher nicht diejenigen Samen bevorzuge, die er für die wertvollsten halte, und was viele unserer Lieblingsblumen anbelangt, so stammen sie von zwei oder drei untereinander gekreuzten Arten ab, so daß es unmöglich ist, die Unterschiede, welche durch Varietäten bedingt sind, festzustellen. So haben zum Beispiel unsere Rosen, Petunien, Fuchsien, Gladiolen und Pelargonien einen vielfachen Ursprung.

Ferner verbreitet sich Darwin hier über einen seltsamen Befund. Es kommt vor, daß Knospen bestimmter Pflanzen neben ihren gewöhnlichen Blüten und Früchten plötzlich eine Blume von abweichendem Charakter oder eine Frucht von anderer Beschaffenheit hervorbringen. Er gibt mancherlei derartige Beispiele und findet keine befriedigende Erklärung hierfür.

In einem zweiten Teil des großen Werkes wird zunächst die Tatsache der Vererbung eingehend behandelt, wobei Darwin auch auf die Erblichkeit von Krankheiten und Mißbildungen hinweist, daneben aber auch den wohltätigen Charakter der Vererbung für Gesundheit und Gedeihen der Nachkommenschaft betont. Dagegen vermögen wir ihm nicht zu folgen, wenn er freilich vorsichtig, gestützt auf Experimente des Neurophysiologen Brown-Séquar, die Ansicht vertritt, daß durch künstliche Verletzungen herbeigeführte Schädigungen auf die Nachkommenschaft übertragen werden können.

Darwin ist sich zwar klar darüber, daß bei der Vererbung keineswegs eine gleichartige Mischung der Elterneigenschaften stattfindet, aber da ihm die Mendelschen Regeln unbekannt waren, blieb ihm vieles rätselhaft. Eine eingehende Betrachtung wird dem Wiederauftreten von in der Ahnenreihe einst vorhandenen, später anscheinend verlorengegangenen Eigenschaften bei den Nachkommen einer Familie gewidmet. Er bezeichnet dies als Reversion oder Atavismus. Schon daß ein Kind mehr seinen Großeltern als den Eltern ähnlich ist, bedeutet für ihn eine derartige Reversion.

Darwin kennt auch die an ein Geschlecht gebundene Übertragung

von Krankheiten wie Hämophilie oder Anomalien wie Farbenblindheit. Außerdem weiß er auch, daß beide Geschlechter sowohl männliche wie weibliche Anlagen in sich tragen, wobei bei Dominieren des einen Geschlechtes die Disposition zum andern latent bleibt. Dann heißt es: »Es ist erstaunlich, daß die männlichen und weiblichen sexuellen Elemente, ferner die Knospen der Pflanzen und auch die erwachsenen Tiere während mehrerer Generationen Eigenschaften von gekreuzten oder reinen Zuchten in sich erhalten können, wie wenn sie mit unsichtbarer Tinte eingeschrieben worden wären, damit sie zu jeder Zeit unter bestimmten Bedingungen wieder auftauchen können.«

Die folgenden Kapitel behandeln die Ergebnisse der verschiedenen Arten von Züchtung. Am Anfang steht der Satz: »Der Grundstein der Kunst eines Züchters besteht in der Verhinderung freier Kreuzung und beabsichtigter Paarung individueller (ausgesuchter) Tiere. Wenn verschiedene Rassen veranlaßt werden, sich zu paaren, so entstehen, wie zum Beispiel bei den Hunden, ungleichartige Formen. Wenn unter zwei verschiedenen Rassen die eine an Zahl überwiegt, so wird die andere mit der Zeit vollständig von ihr absorbiert. Wie viele Generationen und Wiederholungen dazu notwendig sind, ist in den Angaben vielfach übertrieben worden. In all diesen Fällen konnte während Generationen das Wiederauftreten einst verlorener Eigenschaften beobachtet werden, so daß es Zeit braucht, eine Rasse in einer andern vollständig aufgehen zu lassen.«

Auch hermaphroditische Pflanzen werden gelegentlich durch die Pollen einer anderen Pflanze bestäubt. Darunter gibt es auch solche, die in der Weise beschaffen sind, daß die Kreuzung mit anderen Formen verhindert werden soll, was aber dennoch geschieht. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Kreuzung verschiedener Rassen unter dem Einfluß strenger Zuchtwahl während mehrerer Generationen neue Rassen hervorgebracht hat, zum Beispiel die Kreuzung zwischen Windhunden und Bulldoggen. Die Domestikation erhöht die Fruchtbarkeit der Organismen. Obschon die Hunde, Rinder und Schweine sich wohl mit Sicherheit von verschiedenen Stammformen herleiten, so paaren sie sich doch und sind äußerst fruchtbar, wenn sie als Haustiere gezüchtet werden. Die Nachkommenschaft gekreuzter Stämme gewinnt größere Kraft und Fruchtbarkeit, aber länger dauernde Inzucht ist schädlich. Nicht

nur verhindert sie das Gedeihen der Nachkommenschaft, sondern sie vermindert auch deren Fruchtbarkeit.

Domestizierte Tiere und Pflanzen, die sich wesentlich voneinander unterscheiden, aber einer ursprünglich gemeinsamen Stammform entspringen, wie die Hühnerrassen, die Tauben und unter den Pflanzen zahlreiche Gemüse, sind bei Kreuzung äußerst fruchtbar, aber dies scheint eine unüberwindliche Barriere zwischen den domestizierten Varietäten und den in der Natur frei lebenden Arten darzustellen.

Die Gesetze, welche die Entstehung von Bastarden (Hybriden) regulieren, sind beinahe vollständig gleichartig für Tiere und Pflanzen. Wenn zwei verschiedene Arten sich bei der Paarung als fruchtbar erweisen, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, daß es sich um Varietäten handelt. Es kommt aber vor, daß Pflanzen, welche unnatürlichen Lebensbedingungen ausgesetzt werden, falls sie von einer anderen Art bestäubt werden, größere Fruchtbarkeit zeigen, als wenn sie durch die Pollen ihrer eigenen Art bestäubt werden. Der Erfolg einer ersten Kreuzung zweier Arten und der Fruchtbarkeit ihrer Hybriden hängt in hohem Maße von günstigen Lebensbedingungen ab. Der Grad der Sterilität zwischen zwei Arten bei ihrer ersten Kreuzung geht parallel mit demjenigen ihrer Hybridennachkommenschaft. Es sind viele Fälle bekannt, bei welchen Paarungen verschiedener Arten mit Leichtigkeit stattfanden, deren Hybriden aber gänzlich unfruchtbar sind. Bestimmte Arten lassen sich nur schwer paaren, aber ihre Hybriden erweisen sich als fruchtbar. »Ausgehend von dem Standpunkt, daß es geradezu dem Wesen verschiedener Arten entspricht, daß sie untereinander unverträglich steril bleiben und damit ihren Artcharakter beweisen, ist das eben Erwähnte eine unerklärliche Beobachtung.«

Mehrere Kapitel befassen sich mit den Wirkungen der Selektion. Zunächst spricht Darwin von der methodischen Selektion, das heißt der von dem Menschen verfolgten systematischen Züchtung einer irgendwie seinem Nutzen oder Wohlgefallen entsprechenden modifizierten Art. Hierfür gibt er eine mächtige Zahl von Beispielen, zum Teil mit hochinteressanten, weit in die Vergangenheit reichenden historischen Überlieferungen aus zahlreichen Ländern. Dann wendet er sich auch den Züchtungsversuchen zu, die von halb bis gänzlich unzivilisierten Völkern unternommen wurden, und damit

kommt er wiederum auf die von ihm so genannte unbewußte Selektion zu sprechen, welche darin besteht, daß, gewissermaßen ohne es zu wissen oder zu wollen, besonders wertvolle Arten am Leben erhalten werden bei Tötung der wertloseren. Diese unbewußte Selektion erstreckte sich über weite Zeiträume. Wenn zum Beispiel unzivilisierte Völkerstämme in Hungersnot gerieten, so ließen sie einzig die wertvollsten Tiere am Leben, oder gar – wie Feuerländer sich ausdrückten, um die Tötung alter Frauen zu rechtfertigen: »Alte Frauen sind unnütz, aber die Hunde fangen Ottern.«

Der systematischen Züchtung verdanken wir heute die bedeutendsten qualitativen und quantitativen Unterschiede gegen einst, handle es sich um die Eigenschaften von Blättern und Stämmen der Bäume, der Früchte und Blüten, ferner um Größe, Stärke, Behendigkeit, die Beschaffenheit der Pelze oder Klugheit der Tiere. Und diese Ergebnisse beruhen mit Sicherheit auf der Auslese des Menschen von Varietäten, die für ihn während Generationen von Nutzen gewesen sind bei Vernachlässigung zahlreicher weniger günstiger.

Es ist auch zu beachten, daß die natürliche Zuchtwahl neben der durch den Menschen ausgeübten Auslese auch für die domestizierten Organismen von Bedeutung ist. So wird jedermann beeindruckt sein von der außerordentlichen Anmut, Stärke und Energie des Kampfhahnes. Sein stolzes, selbstsicheres Aussehen, sein langer, kräftiger Hals, der feste Körper, die kraftvollen, enganliegenden Flügel, die muskulösen Beine, der starke Schnabel, seine tief an den Füßen sitzenden Sporen und das panzerähnliche Gefieder sind charakteristisch für ihn; aber der englische Kampfhahn hat sich nicht nur unter dem Einfluß jahrelanger Züchtung vervollkommnet, sondern auch zufolge der natürlichen Selektion, indem die kräftigsten und aktivsten Kämpfer seit Generationen ihre Gegner besiegt haben und infolgedessen zu den Erzeugern dieser Rasse geworden sind. Dies gilt auch für die Brieftauben, unter welchen die schwächeren nicht zurückkehren oder verlorengehen, so daß auch ohne die Züchtung durch den Menschen die besser entwickelten Formen ihre Art fortpflanzen. Wenn aber ein Defekt im Körperbau der Organismen gezüchtet wird, so stößt dies auf große Schwierigkeiten, und die natürliche Selektion leistet Widerstand. Als Beispiel führt Darwin an, daß in Yorkshire versucht wurde, Rinder mit gewalti-

gen Hinterteilen zu züchten, wobei die Kühe bei der Geburt der Kälber zugrunde gingen.

Die Schlußfolgerungen dieses Abschnittes lauten folgendermaßen: »Die Selektion beruht auf der Variabilität. Sie wird manchmal verhindert zufolge verminderter Fruchtbarkeit, mit Schwächung der Konstitution der Organismen bei zu enger Inzucht. Es ist für die methodische Züchtung absolut notwendig, daß eine große Zahl von Individuen aufgezogen wird; dann erst besteht die Möglichkeit der Entstehung günstiger Varietäten. Dazu gehören lange Zeiträume, Fortpflanzung zu einer frühen Periode und innerhalb kurzer Intervalle ... Der Mensch tendiert zu einer extremen Förderung der Selektion aller nützlichen und wohlgefälligen Eigenschaften. Das Prinzip der Divergenz von Qualitäten in Verbindung mit der Vernachlässigung aller vorangehenden wertlosen und dazwischenliegenden Varianten erklärt die Menge der Unterschiede der einzelnen Rassen. Obschon wir die äußerste Grenze, die zur Veränderung bestimmter Eigenschaften führt, erreicht haben, sind wir dennoch weit davon entfernt, diese Grenze in der Mehrzahl der Fälle gefunden zu haben.«

Im weiteren beschäftigt sich Darwin eingehend mit den Ursachen der Variabilität der Organismen. Daß alle Glieder einer bestimmten Rasse, einschließlich der Geschwister des Menschen, individuelle Verschiedenheiten zeigen, wird von Darwin als ungleiche Mischung der Eigenschaften beider Eltern gedeutet, und das gelegentliche Wiedererscheinen von Eigentümlichkeiten der Ahnenreihe beider Eltern, das er als Reversion oder Atavismus bezeichnet, findet bei ihm keine Erklärung. Er meint dazu: »Auf diese Weise verschiebt sich die Schwierigkeit der Deutung nur auf eine weiter zurückliegende Zeit; denn was ist der Grund dafür, daß die Eltern verschieden sind von ihren Vorfahren?«

Die Unkenntnis der Vererbungsgesetze und der heute so hoch entwickelten Wissenschaft der Genetik hat Darwin zu wunderlichen Vermutungen geführt. So heißt es: »Die größere Verschiedenheit aufeinanderfolgender Kinder der gleichen Familie, im Gegensatz zu den eineiigen Zwillingen, beweist, daß der Zustand der Eltern bei der Konzeption oder die Art der später erfolgenden embryonalen Entwicklung einen direkten und maßgebenden Einfluß auf die Nachkommenschaft ausübt. Nichtsdestoweniger aber, wenn wir an

individulle Verschiedenheit der in der freien Natur lebenden Organismen denken und an die unbegrenzten Unterschiede von Varietäten der domestizierten Zuchten, dann möchten wir wohl dazu neigen auszusagen (wie ich glaube fälschlicherweise), daß die Variabilität in letzter Instanz notwendigerweise mit dem Fortpflanzungsgeschehen irgendwie verbunden ist.« Dann fährt Darwin fort: »Niemand zweifelt daran, daß die domestizierten Zuchten variabler sind als diejenigen Organismen, die nie aus ihren natürlichen Lebensbedingungen entfernt werden. In der freien Natur sind die Individuen denselben gleichartigen Lebensbedingungen ausgesetzt und sind allmählich an diese gewöhnt. Freilich kann nicht gesagt werden, daß sie unter gänzlich einförmigen Bedingungen leben, denn sie zeigen einen gewissen Grad von Varietät. Diese (und andere) Betrachtungen machen es wahrscheinlich, daß jegliche Variabilität direkt oder indirekt durch Veränderungen der Lebensbedingungen bewirkt wird, oder, um dies anders auszudrücken: Falls es möglich wäre, alle Individuen einer Art während vieler Generationen absolut einförmigen Lebensbedingungen auszusetzen, so gäbe es keine Variabilität.«

Unter den veränderten Lebensbedingungen werden von Darwin Unterschiede des Klimas, der Ernährung, für Pflanzen auch der Beschaffenheit des Bodens angeführt, aber gleichzeitig weist er mit ebenso großer Bestimmtheit darauf hin, daß zahlreiche Organismen in der Natur existieren, die unter gänzlich verschiedenen klimatischen Verhältnissen keinerlei Veränderungen erfahren, so daß er zu dem Schluß kommt: »Die Bedeutung der Veränderungen von Pflanzen und Tieren unter dem Einfluß der Domestikation entspringt keineswegs dem Grad ihrer Lebensbedingungen.«

In diesem Zusammenhang kommt er wiederum auf jene eigentümliche früher erwähnte Erscheinung zu sprechen, die er als »Bud-Variation« (Knospenvarietät) bezeichnet, die zum Beispiel darin besteht, daß auf einem Pfirsichbaum, welcher ja millionenfach in den verschiedenen Ländern der Welt gezüchtet wurde, sich plötzlich eine vereinzelte Knospe bildet, welche statt eines gewöhnlichen Pfirsichs eine Nektarinenfrucht hervorbringt, die sich durch Zartheit, geringere Größe und andern Geschmack von dem gewohnten Pfirsich unterscheidet. Es ergibt sich, daß solche Nektarinen auch aus verpflanzten Pfirsichsteinen entstehen und ebenso gewöhnliche

Pfirsiche aus Nektarinensteinen. »Wie wäre es möglich«, sagt Darwin, »gleichartigere Lebensbedingungen zu finden als diejenigen, welche den Knospen eines und desselben Baumes entsprechen?« Und so kommt er zu dem Schluß, daß die Organisation und Konstitution des betreffenden Organismus viel wichtiger ist für die Entstehung einer Varietät als die veränderten Bedingungen, welche auf sie einwirken. Er erwähnt auch noch mehrere andere derartige Beispiele, ohne eine befriedigende Erklärung für dieses Geschehen zu finden.

In einem weiteren Abschnitt verbreitet sich Darwin über den Einfluß von Gebrauch und Nichtgebrauch für das Zustandekommen vererbbarer Varietäten (noch ganz im Sinne Lamarcks). Ferner fragt er sich, wieweit bestimmte Gewohnheiten nicht durch die Selektion befestigt, sondern als solche vererbbar sind. So nimmt er zum Beispiel für die Akklimatisation bestimmter Pflanzen und Tiere einen derartigen Vorgang an. So vorsichtig sich Darwin in seinen Schlußfolgerungen ausdrückt, so ergibt sich doch, daß er für die Vererbung derartig erworbener Eigenschaften eintritt.

»Da alle Organe eines Lebewesens miteinander verbunden sind, so müssen, falls Veränderungen an einem Teil stattfinden, auch die übrigen Partien Umwandlungen erfahren. Es handelt sich hier um ein Gesetz der Korrelation, zum Beispiel bei Zunahme oder Abnahme von Körpergröße werden bestimmte Organe auch größer oder kleiner. Bei den Wirbeltieren sind die vorderen und hinteren Extremitäten homolog und werden bei einer gezüchteten Varietät gleichartig verändert.« Er weist auch auf frühere Beobachtungen hin, welche schon in dem Werk über die Entstehung der Arten ausgeführt wurden, die zu zeigen schienen, daß bei bestimmten Tieren eine Korrelation zwischen der Farbe ihrer Haut und der Anfälligkeit für besondere Krankheiten besteht.

Bei der Lektüre dieses gewaltigen Werkes, welches vielfach eine Erweiterung seiner Ansichten, die er in seinem früheren Buch über die Entstehung der Arten vertritt, entspricht, drängt sich der Gedanke auf, daß Darwin dauernd nach einer Lösung der Probleme der Vererbung und Varietätenbildung sucht, da ihn die vorgebrachten widerspruchsvollen Ideen nicht befriedigen, und auf Grund dieses in seinem Geiste sich bemühenden Suchens nach einer Lösung entsteht seine Theorie der Pangenesis, die freilich schon zu seinen Zei-

ten sehr wenig Widerhall fand und heute nur noch von historischem Interesse ist.

Kurz zusammengefaßt, lautet diese Lehre folgendermaßen: Die Zellen eines Organismus vermehren sich durch Teilung. Bevor sie ihre eigentliche Bestimmung erhalten, stoßen sie kleinste Partikeln ab (Gemmulae), welche in dem Organismus frei zirkulieren, sich beständig vermehren und sich in den Sprossen und sexuellen Organen anhäufen. Ihre Weiterentwicklung hängt von ihrer Verbindung mit gleichartigen in Entwicklung begriffenen Zellen ab. Sie sind außerordentlich klein und unendlich zahlreich. Da jede Zelle des Körpers derartige Gemmulae abgibt, so erzeugt ein Tier seine Nachkommenschaft nicht nur vermittelst der Keimzellen, sondern jede Zelle des Körpers ist daran beteiligt. Jede Zelle einer Pflanze oder eines Tieres besitzt die Potenz, den gesamten Organismus hervorzubringen. Dies, sagt Darwin, vermöge sie aber nur, wenn sie Gemmulae von jedem Teil dieses Lebewesens besitze. Die sexuelle Fortpflanzung beruhe auf der Anhäufung und Übertragung dieser Partikeln, ebenso die Regeneration eines amputierten Gliedes und auch die Wundheilung. Die sexuelle Fortpflanzung unterscheide sich nur dadurch, daß eine sehr große Zahl von Gemmulae von jeder Zelle des Organismus in den Ei- und Samenzellen vorhanden sei mit einigen Urzellen. Die Entwicklung des Organismus ebenso wie sein Wachstum hänge von der Gegenwart der Gemmulae ab, die in jeder Lebensperiode abgestoßen würden und sich in der entsprechenden Zeit mit den in Entwicklung begriffenen gleichartigen Zellen verbänden, die dann gewissermaßen durch diese Gemmulae befruchtet würden. So seien Erzeugung und Entwicklung des Organismus analoge Prozesse. Im Kinde wie im Erwachsenen erzeuge jeder Teil das gleichartige Organ für die folgende Generation. Die Vererbung sei eine Art von Wachstum. Reversionen oder Atavismen rührten von latent vorhandenen Gemmulae her, die gelegentlich und unter besonderen Umständen zur Entwicklung kämen.

KOMMENTAR

Es war Darwin wie beinahe allen seinen Zeitgenossen entgangen, daß der Augustinermönch Gregor Johann Mendel im Jahre 1866 an Pflanzen experimentierte und bestimmte Regeln der Vererbung entdeckte. Wohl die bedeutendste dieser Entdeckungen war die Feststellung, daß die Vererbung auf der Übertragung gesonderter Einheiten beruht, die sich nicht mischen. Diese Einheiten werden heute als die in den Chromosomen sämtlicher Zellen des Körpers gelegenen Gene bezeichnet, die nach einer bestimmten Regel den männlichen und weiblichen Fortpflanzungszellen übergeben werden. Die Gene bleiben während längerer Zeit konstant, und daraus ergibt sich die Ähnlichkeit zwischen Eltern und Nachkommen, aber die Umgruppierung der einzelnen Gene ist die Ursache der Unterschiede zwischen Eltern und Nachkommenschaft und der Geschwister einer Familie. Nachdem die Gene längere Zeit unverändert geblieben sind, tritt eine Umwandlung ihrer chemischen Substanz ein, eine Mutation, und dies ist die Hauptursache der Variabilität. Die durch Mutation bewirkte Umwandlung wird vererbt, ebenso wie die durch Neugruppierung der Gene bewirkte Veränderung. Nicht vererbt werden die Umwelteinflüsse oder individuelle Änderungen durch Gebrauch oder Nichtgebrauch.

Die Mutationen bleiben während einiger Zeit konstant, bis sie aufs neue stattfinden. Nun ist aber das einzelne Gen nicht allein verantwortlich für die Änderung bestimmter Eigenschaften, sondern der gesamte Genkomplex. »Es ist tatsächlich so, daß ein einzelnes Gen zwar mit ganz bestimmten Eigenschaften verbunden ist, daß aber die Steuerung dieser Eigenschaften gleichzeitig von sämtlichen anderen Genen beeinflußt wird, die zu demselben Genkomplex gehören. Wichtig ist es ferner, zu betonen, daß die Genkomplexe von Pflanzen und Tieren zahlreiche Gene enthalten, die zufolge früherer Mutationen immer wieder ihre Stellung in der Kombination gewechselt haben. Diese Umgruppierungen sind es, die allmählich den stetigen Wechsel der Eigenschaften unter der Führung einzelner Gene mit sich bringen.« (Sir Gavin de Beer, Endeavour, Band XVII, Nummer 66, S. 61–76.) Freilich ist nur eine geringe Zahl von Mutationen von Bedeutung, andere sind nutzlos oder schädlich. Diejenigen, welche von Bedeutung sind, bringen etwas

Neues hervor. Die Mutationen bilden das Rohmaterial für die Selektion, welche dem Evolutionsvorgang die Richtung gibt.

Darwin sprach von seltenen spontanen Veränderungen, kannte also den Begriff der Mutationen, und seine Entdeckung des Selektionsbegriffs bleibt auch heute, wenn auch in anderer Fassung, bestehen.

Die Abstammung des Menschen

(The Descent of Man and the Selection in Regard to Sex)

Dieses Werk erschien 1876. In einem ersten Kapitel wird auf Grund der vergleichenden Anatomie und Embryologie die Gemeinsamkeit des Baues der Organe und der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit seinen tierischen Vorfahren kurz dargestellt. Das zweite Kapitel befaßt sich mit der spezifischen Art und Weise der menschlichen Entwicklung. »In einem wichtigen Gesichtspunkt unterscheidet sich der Mensch wesentlich von den domestizierten Tieren, denn seine Entwicklung wurde nie durch Züchtung während längerer Zeit bewirkt. Keine Menschenrasse ist so vollständig von anderen Menschen beherrscht worden, damit bewußt bestimmte Individuen im Kampf ums Dasein andere überleben sollten.«

»Wenn wir alle Menschenrassen aber als zugehörig zu einer einzigen Art betrachten, so ist ihre Verbreitung mächtig. Es ist ein wohlbekanntes Gesetz, daß die am weitesten wandernden Rassen viel veränderlicher sind als die einen beschränkten Raum bewohnenden Arten.« Darwin spricht dann vom Einfluß der Lebensbedingungen, wie Klima, Ernährungsweise usw., auf die körperliche Entwicklung des Menschen und wiederum auf die Wirkung von Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen, die er noch irrtümlicherweise als vererbbare Eigentümlichkeiten betrachtet. Ferner erwähnt er das Wiederauftauchen von in der Ahnenreihe einst vorhandenen Organbildungen bei den Nachkommen, die er als Reversion bezeichnet. Die primäre und fundamentale Einschränkung der fortschreitenden Zunahme des Menschengeschlechtes sieht er in der Schwierigkeit, ausreichenden Lebensunterhalt und normale Existenzbedingungen zu finden. Bei zivilisierten Nationen wirke sich dies in der Hemmung von Heiraten (heute Geburtenkontrolle) und der (heute überwundenen) Säuglingssterblichkeit aus, ferner in den elenden Wohnungsverhältnissen. Einer Behauptung von Malthus folgend, meint Darwin, daß die wilden Völker weniger fruchtbar seien als die zivilisierten. »Hungersnot, Stammeskämpfe und Epidemien beschränken die Vermehrung. Malthus hat diese verschiedenen Hemmungsfaktoren erwähnt, aber er legte nicht genügend

Wert auf den vielleicht wichtigsten Grund, nämlich den Kindsmord.«

»Unsere frühmenschlichen Vorfahren haben weder Kindsmord noch Polyandrie gepflegt, denn die Instinkte der niedrigen Geschöpfe waren nicht pervers genug, ihre Nachkommenschaft umzubringen oder von Eifersucht frei zu sein. Da bestand keine vorsichtige Zurückhaltung vor der Paarung, und die Geschlechter kopulierten in einem frühen Alter. Infolgedessen hätten die Vorfahren des Menschen sich stark vermehrt, aber Störungen verschiedener Art, periodisch oder konstant, beschränkten die Zahl der Nachkommenschaft noch mehr als bei den jetzt lebenden unzivilisierten Völkern.«

»Wir sahen, daß die Menschen körperlich und psychisch veränderlich sind und daß diese Varietäten durch dieselben Ursachen und Gesetze herbeigeführt werden wie bei den niedrigen Geschöpfen. Der Mensch hat sich weitherum auf der Erde verbreitet und muß bei seinen unaufhörlichen Wanderungen den verschiedensten Bedingungen ausgesetzt gewesen sein. Die frühen Vorfahren des Menschen haben wie alle Tiere in größerem Maße zugenommen, als es ihre Existenzbedingungen erlaubten. Infolgedessen waren sie zeitweise dem Kampf ums Dasein unterworfen und damit dem starren Gesetz der natürlichen Selektion. Günstige Varietäten aller Art sind manchmal vorübergehend oder dauernd erhalten geblieben, und schädliche wurden ausgemerzt.«

»Der jetzt noch in seiner primitiven Gestalt existierende Mensch ist das herrschendste Tier, das je auf der Erde erschienen ist. Er hat sich weiter verbreitet als alle übrigen hochorganisierten Geschöpfe, und alle diese andern haben sich ihm unterworfen. Er verdankt in ausgesprochener Weise außer seinem Körperbau, seinen intellektuellen Fähigkeiten und seinen sozialen Sitten diese Überlegenheit. Vermittels seines Intellekts entstand eine deutliche Sprache, und wiederum davon hängt seine wunderbare Weiterentwicklung ab. Die Erfindung der Sprache ist wahrscheinlich die bedeutendste menschliche Leistung, mit Ausnahme der Entdeckung des Feuers, welche schon vor der Dämmerung der geschichtlichen Zeit stattfand.«

»Obschon die intellektuellen Fähigkeiten und die sozialen Sitten des Menschen von der höchsten Bedeutung für ihn sind, so dürfen wir doch nicht die Wichtigkeit seines Körperbaues unterschätzen.

Selbst einen Hammer mit vollendeter Sicherheit anzuwenden ist nicht so leicht, wie jedermann, der Schreinerei zu lernen versucht, zugeben wird. Ein Stein auf ein bestimmtes Ziel zu werfen, wie ein sich verteidigender Feuerländer, verlangt die vollkommenste Koordination der Hand-, Arm- und Schultermuskeln verbunden mit den entsprechenden Empfindungen. Wenn ein Mensch einen Stein oder Speer schleudert, so muß er fest auf seinen Füßen stehen; auch dies verlangt ein vollendetes Zusammenspiel zahlreicher Muskeln ... Archäologen sind der Ansicht, daß gewaltige Zeiträume vergingen, bevor unsere Vorfahren daran dachten, aus Steinstükken Werkzeuge herzustellen. Wenn wir uns unseren nächsten Verwandten und damit dem Repräsentanten unserer frühesten Vorfahren zuwenden, so sehen wir, daß die Hände dieser Quadrumanen nach demselben allgemeinen Muster gebaut sind wie die unsrigen, aber daß sie viel weniger zu allgemeinem Gebrauch angepaßt sind. Ihre Hände dienen nicht so gut der Fortbewegung wie die Füße eines Hundes, wie man dies bei Schimpansen oder Orangs sieht, die auf den äußeren Rändern ihrer Handflächen oder auf den Knöcheln gehen. Ihre Hände sind bewunderswert zum Klettern geeignet. Außerdem vermögen sie auch Steine umzudrehen und mit ihren Händen Wurzeln auszugraben. Sie erfassen Nüsse, Insekten und kleine Gegenstände. Sobald ein altes Glied der großen Reihe der Primaten dazu kam, weniger Baumbewohner zu sein, etwa um sich auf andere Weise Nahrung zu verschaffen oder infolge veränderter Lebensbedingungen, so wurde wohl seine Art der Lokomotion verändert, so daß das Tier zum Vier- oder Zweifüßler wurde. Der Mensch allein wurde zum Zweifüßler, und so können wir uns teilweise vorstellen, wie er zu seiner aufrechten Körperhaltung, die zu seinen auffallendsten Eigenschaften gehört, kam. Der Mensch würde niemals seine bedeutende Stellung in der Welt erreicht haben ohne seine Hände, die so bewundernswert dazu angepaßt sind, seinem Willen zu gehorchen. Es stimmt überein mit dem Prinzip der physiologischen Arbeitsstellung, daß die Hände zum Greifen, die Füße für die aufrechte Haltung und die Lokomotion ausgebildet wurden.«

»Nachdem die Vorfahren des Menschen immer aufrechter und ihre Hände und Arme zunehmend zum Greifen und für andere Zwecke entwickelt und ihre Füße und Beine gleichzeitig zum Halt

und zum Schreiten geformt worden waren, entstanden auch zahlreiche Änderungen der Gesamtstruktur: Das Becken wurde breiter, die Wirbelsäule in besonderer Weise gekrümmt und der Kopf in einer anderen Stellung fixiert. Die frühen männlichen Vorfahren des Menschen waren mit scharfen Eckzähnen ausgestattet, aber nachdem sie gelernt hatten, Steine, Keulen oder andere Waffen herzustellen, um ihre Feinde oder andere Rivalen zu bekämpfen, benötigten sie ihre Kiefer und Zähne immer weniger, und diese wurden kleiner.«

»Mit der Höherentwicklung der psychischen Eigenschaften wurde auch das Gehirn größer. Es ist zwar sicher, daß ein hoher Grad von psychischer Leistung mit einer außerordentlich geringen Größe von Nervensubstanz verbunden sein kann, wie dies die wunderbaren Instinkte der Ameisen beweisen, deren Ganglien nicht einmal so groß sind wie der Viertel eines kleinen Nadelkopfes. Von diesem Gesichtspunkt aus ist das Gehirn einer Ameise eines der erstaunlichsten Atome von Stoff und vielleicht noch bewundernswerter als das Gehirn des Menschen. Das zunehmende Gewicht des Gehirns und des Schädels muß die Entwicklung der Wirbelsäule beeinflußt haben, besonders zufolge der aufrechten Stellung des Menschen. Der Innendruck des Gehirns hat auch die Form des Schädels mitgebildet.«

»Ein weiterer Unterschied zwischen den Menschen und den anderen Tieren (sic) ist die Nacktheit seiner Haut. Die wahrscheinlichste Ursache dieses Zustandes scheint mir zu sein, daß der Mensch oder primär das Weib ihres Haarkleides zum Zwecke des Schmukkes beraubt wurde, im Sinne der sexuellen Selektion. Das Fehlen eines Schwanzes gilt als besonders wichtiges Unterscheidungsmerkmal des Menschen, aber bei dem ihm am nächsten stehenden Affen ist dieses Organ auch nicht vorhanden. Was Körpergröße und Kraft anbelangt, so wissen wir nicht, ob der Mensch von einer kleinen Art wie dem Schimpansen oder von einer so mächtigen wie der des Gorillas abstammt. Wir sollten aber daran denken, daß ein so großes und starkes wildes Tier wie der Gorilla, der sich gegen alle Feinde zu verteidigen vermag, wahrscheinlich nie zu einem sozialen Geschöpf hätte werden können, und dies hätte in hohem Maße den Erwerb höherer psychischer Eigenschaften wie Sympathie oder Liebe zu seinem Gefährten verhindert.«

Das dritte Kapitel handelt von dem Vergleich der psychischen Eigenschaften des Menschen mit denen der niedrigen Tiere. »Wenn kein anderes Wesen als der Mensch psychische Fähigkeiten besitzen sollte oder falls seine Psyche total verschiedener Natur von derjenigen der niedrigen Tiere sein sollte, dann hätten wir uns niemals davon zu überzeugen vermocht, daß unsere höheren Eigenschaften sich nur stufenweise entwickelt haben. Wir müssen zugeben, daß ein viel größerer Unterschied zwischen der Psyche eines der niedrigsten Fische und der eines höheren Affen besteht als zwischen derjenigen des Menschen und diesem Affen. Aber das Zwischenreich wird ergänzt durch graduell aufsteigende Entwicklungsformen.«

»Auch der Unterschied in moralischer Gesinnung zwischen einem Barbaren, der sein Kind an eine Felswand schleuderte, weil es einen mit Seeigeln gefüllten Korb fallen ließ, und einem Howard oder Clarkson (beide berühmte Philanthropen) ist keineswegs gering, ebensowenig wie der Unterschied zwischen dem Intellekt eines Wilden und dem eines Newton oder Shakespeare. Unterschiede dieser Art zwischen den Besten der höchstentwickelten Rasse sind durch feinste Stufen miteinander verbunden. Die Absicht dieses Kapitels ist, zu zeigen, daß es keinen fundamentalen Unterschied zwischen der Psyche der höheren Säugetiere und der des Menschen gibt.«

»In welcher Weise die psychischen Eigenschaften in den niedrigsten Organismen sich zuerst entwickelten, ist eine ebenso hoffnungslose Frage wie die nach der Entstehung des Lebens. Cuvier behauptete, daß Instinkt und Intelligenz in umgekehrtem Verhältnis stehen, und andere sind der Meinung, daß die intellektuelle Tätigkeit der höheren Tiere aus ihren Instinkten hervorgegangen sei. Insekten aber, welche die wunderbarsten Instinkte besitzen, sind auch die intelligentesten. Unter den Wirbeltieren sind es die Fische und Amphibien, welche den geringsten Grad von Intelligenz zeigen, und sie besitzen auch keine komplexen Instinkte. Unter den Wirbeltieren hat der Biber die bemerkenswertesten Instinkte, und er ist auch hochintelligent.«

»Wenig ist bekannt über die Funktion des Gehirns, aber wir müssen erkennen, daß, sobald die intellektuellen Fähigkeiten hoch entwickelt werden, die verschiedenen Abschnitte des Gehirns durch sehr verwickelte Bahnen zu gemeinsamer Aktivität verbunden sind.« Nie hat sich Darwin näher über die Beziehungen zwischen

Gehirntätigkeit und Psyche ausgesprochen als nur in dieser allgemeinen Weise. Ganz vorsichtig und nicht ganz verständlich sagt er: »Das Nervensystem reguliert nicht nur die meisten existierenden körperlichen Funktionen, sondern hat auch indirekten Einfluß auf die Entwicklung der verschiedenen körperlichen Strukturen und bestimmter psychischer Eigenschaften.« Die geistige Entwicklung ist wohl nach Darwins Auffassung gleichartig und ein Teil des determinierten allgemeinen organischen Geschehens.

»Mr. Wallace hat darauf hingewiesen, daß vieles von dem intelligenten Handeln des Menschen auf Nachahmung und nicht auf Überlegung beruhe, aber es besteht ein gewaltiger Unterschied zwischen seinen Handlungen und denjenigen der niedrigen Tiere in dem Sinne, daß der Mensch nicht bei dem allerersten Versuch zum Beispiel ein steinernes Beil durch Nachahmung herzustellen vermag, sondern daß er dies durch Übung zu erlernen hat.«

»Die niedrigen Tiere fühlen Freude und Schmerz, Glück und Elend wie der Mensch. Glücksgefühl zeigt sich nie lebhafter als bei jungen Tieren, wie kleinen Hunden und Katzen und Lämmern, die miteinander spielen wie unsere Kinder. Terror wirkt in derselben Weise auf ein Tier wie auf uns. Mißtrauen, die Wurzel der Furcht, ist höchst charakteristisch bei den meisten wilden Tieren. Mut und Ängstlichkeit sind äußerst variabel unter Individuen derselben Art. Jedermann weiß, wie leicht Tiere in heftige Wut versetzt werden können und wie deutlich sie dies zeigen. Mancherlei wahrscheinlich wahre Anekdoten werden erzählt von langandauerndem Groll und listiger Rache gewisser Tiere. Auf dem Kap der Guten Hoffnung hatte ein Offizier einen Pavian öfters geplagt. Als das Tier ihn am Sonntag bei einer Parade bemerkte, goß es etwas Wasser in ein Loch, vermischte es mit Erde und schüttete den Brei auf den vorbeimarschierenden Offizier zum großen Gelächter der Umstehenden. Lange nachher triumphierte der Affe, wenn immer er den Offizier sah.«

»Wir sehen bei den Tieren auch mütterliche Gefühle bis zu den kleinsten Einzelheiten zur Darstellung gebracht. So wird von einer amerikanischen Cebusäffin erzählt, daß sie die Fliegen verscheuchte, die ihre Jungen plagten, und jemand anders sah einen Affen die Gesichter der Jungen im Fluß waschen. Eine Äffin hatte ein so großes Herz, daß sie nicht nur junge Äffchen einer anderen Art adop-

tierte, sondern auch junge Hunde und Katzen stahl, die sie dauernd mit sich führte. Ihre Liebe ging aber nicht so weit, ihr Futter mit ihnen zu teilen. Im Zoologischen Garten hatte ein alter Pavian einen Rhesusaffen adoptiert, aber nachdem Mandrille in den Käfig gebracht worden waren, schien der Pavian sie, obschon von anderer Art, für nähere Verwandte zu halten und wollte von dem Rhesus nichts mehr wissen.«

»Alle Tiere sind neugierig. Brehm gibt einen merkwürdigen Bericht über die instinktive Furcht der Affen vor Schlangen, gemischt mit unwiderstehlicher Neugier. Es scheint beinahe, als hätten die Affen eine Art von Wissen um zoologische Verwandtschaften, denn die von Brehm gehaltenen Tiere hatten eine instinktive Furcht vor harmlosen Eidechsen und Fröschen. Es wurde auch erwähnt, daß ein Orang heftig erschrak beim Anblick einer Schildkröte.«

»Der Nachahmungstrieb ist beim Menschen ausgesprochen, besonders beim unzivilisierten. Jemand behauptete, daß kein Tier von sich aus eine menschliche Handlung nachahme, bis es zu der Reihe der Affen gelange, von welchen ja bekannt ist, wie lächerliche Spötter sie sind. Es wird von einem Hunde erzählt, der von einer Katze aufgezogen wurde und das von diesem Tiere geübte Lecken ihrer Pfoten und Waschen der Ohren und des Gesichtes nachahmte.«

»Nichts ist für die intellektuelle Entwicklung des Menschen wichtiger als die Aufmerksamkeit, aber auch die Tiere sind sehr aufmerksam, wie dies zum Beispiel ersichtlich ist bei einer Katze, welche sprungbereit auf ihre Beute vor einem Loch lauert. Es ist beinahe überflüssig zu sagen, daß die Tiere ein ausgezeichnetes Gedächtnis für Personen und Orte besitzen. Ich hatte einen Hund, der gegen alle Fremden abweisend und wild war, und ich prüfte absichtlich sein Gedächtnis nach einer Abwesenheit von fünf Jahren. Ich näherte mich seiner Ruhestätte und rief ihn nach meiner gewohnten Weise an. Er zeigte keine Freude, aber folgte und gehorchte mir sofort, genauso wie wenn ich ihn vor einer halben Stunde verlassen hätte.«

Dazu möchten wir folgende Stelle von Bergson anführen: »Wenn ein Hund seinen Herrn begrüßt, so erkennt er ihn unzweifelhaft, aber ist es nicht so, daß er bei diesem bewußten Erkennen eine bestimmte körperliche Haltung einnimmt, die ihm durch seine

engen Beziehungen zu seinem Herrn eingeprägt ist und die durch seine Begegnung mit ihm beinahe mechanisch ausgelöst wird. Wir wollen nicht zu weit gehen; bei den Tieren mögen vage Bilder (auch Gefühle) der Vergangenheit die körperliche Haltung überlagern. Man könnte sich sogar vorstellen, daß seine gesamte Vergangenheit in sein Bewußtsein eingezeichnet ist, aber die Vergangenheit interessiert es nicht genügend, um es von der fesselnden Gegenwart abzulenken. So wird das Wiedererkennen mehr gelebt als vorgestellt. Um die Vergangenheit als Vorstellung herbeizurufen, muß man von der Gegenwart abstrahieren. Man muß imstande sein, sich in die Vergangenheit zu versenken. Der Mensch ist wahrscheinlich allein imstande, sich in dieser Weise anzustrengen.« (Matière et Mémoire, S. 79–80, Félix Alcan, 25e édition, 1929.)

»Selbst Ameisen, wie Huber dies gezeigt hat, erkennen ihre Gefährten, die zu demselben Haufen gehören, nach einer Trennung von vier Monaten. Hunde, Katzen, Pferde, wahrscheinlich alle höheren Tiere, selbst die Vögel, haben lebhafte Träume, wie aus ihren Bewegungen und Lauten, die sie im Schlafe von sich geben, hervorgeht.«

»Unter den psychischen Eigenschaften des Menschen nimmt die Vernunft (Überlegung) die höchste Stellung ein. Ein Forscher erzählte, daß seine Polarhunde, welche dichtgedrängt die Schlitten zogen, sich trennten und auseinanderschweiften, sobald sie auf dünnes Eis gelangten, damit ihr Gewicht gleichmäßiger verteilt sei. Dies bedeutete oft die erste Warnung für die Reisenden, daß das Eis gefährlich wurde.« Ist dies Instinkt oder Überlegung?

»Ich sah einen Elefanten im Zoologischen Garten, welcher einen auf den Boden gefallenen Gegenstand dadurch in seine Nähe brachte, daß er durch Blasen mit seinem Rüssel einen Luftstrom auslöste, welcher das Objekt in seine Nähe brachte. Es wird auch erzählt: Zwei Rebhühner wurden geschossen, das eine getötet und das andere nur verwundet. Letzteres wurde von dem Jagdhund erfaßt. Als er zurückkam, fand er den toten Vogel und stutzte, und nach zwei vergeblichen Versuchen, das tote Tier mitzunehmen, ohne den verwundeten Vogel fallen zu lassen, tötete er den verletzten, indem er ihn mit seinen Zähnen zermalmte, und brachte beide Tiere mit sich. Dies war das einzige Mal, daß der Hund eine Jagdbeute wirklich tötete. Ist dies nicht eine vernünftige Überlegung?«

»Es wurde behauptet, daß allein der Mensch zu fortschreitender Verbesserung seiner Fähigkeiten imstande sei, aber ohne sichere Beweise daran festzuhalten, daß kein Tier während Generationen sich in seinen psychischen Eigenschaften weiterentwickelt habe, heißt die gesamte Evolutionslehre in Frage stellen. Im Zoologischen Garten benützte ein Affe, welcher schlechte Zähe hatte, einen Stein, um Nüsse zu knacken, und nach dessen Gebrauch versteckte er ihn wieder unter dem Stroh und ließ keine anderen Affen ihn berühren. Hier zeigt sich schon der Begriff des Eigentums, aber dieser ist ja schon allgemeingültig für jeden Hund mit seinem Knochen und beinahe alle Vögel mit ihren Nestern.«

»Es ist außerordentlich schwer für jedermann, selbst wenn er mehr darüber wissen sollte als ich, festzustellen, wieweit die Tiere Spuren höherer psychischer Tätigkeit (Abstraktion, allgemeine Begriffe, psychische Individualität usw.) besitzen. Die Schwierigkeit rührt daher, daß es uns unmöglich ist zu begreifen, was in der Psyche eines Tieres vorgeht. Es soll zugegeben werden, daß kein Tier ein Ichbewußtsein besitzt in dem Sinne, daß es darüber nachdenkt, woher es kommt und was Leben und Tod bedeuten.«

»›Es ist nicht nur dem Menschen gegeben‹, sagte Erzbischof Whateley, ›von seiner Sprache Gebrauch machen zu können, auszudrücken, was in ihm vorgeht, und auch zu verstehen, was ihm von anderen mitgeteilt wird. Die Gesichtsbewegungen und Gesten von Affen werden von uns verstanden, und sie verstehen zum Teil auch die unsrigen. Die verständliche Sprache ist freilich nur dem Menschen gegeben, aber er wendet wie die wilden Tiere auch unartikulierte Laute an, die durch Gesten und Gesichtsausdruck unterstützt werden. Unsere Schmerzensschreie, Angstlaute, Ausdrücke des Erstaunens, des Zornes mit den ihnen entsprechenden Handlungen und das Flüstern einer Mutter zu ihrem geliebten Kind sind ausdrucksvoller als alle Worte.‹ Was den Menschen von den niedrigen Tieren unterscheidet, ist nicht das Verständnis der gesprochenen Worte, da, wie jedermann weiß, auch die Hunde viele Worte und Sätze verstehen. Horne Tooke, einer der Gründer der hohen Wissenschaft der Philologie, behauptete, die Sprache sei eine Kunst wie das Brauen oder Backen, aber das stimmt nicht ganz. Eher könnte man dies vom Schreiben sagen. Das Sprechen entspricht keinem eigentlichen Instinkt, den jede Sprache muß erlernt werden. Sie unterschei-

det sich freilich wesentlich von allem anderen, denn der Mensch hat einen instinktiven Drang zum Sprechen, wie wir das in dem Stammeln unserer kleinen Kinder sehen. Kein Kind hat aber eine instinktive Tendenz zum Brauen, Backen oder Schreiben. Ich kann nicht daran zweifeln, daß die Sprache in der Nachahmung und Modifikation mancher natürlicher Laute und instinktiver menschlicher Schreie ihren Ursprung nimmt. Es ist demnach wahrscheinlich, daß die Nachahmung musikalisch klingender Laute zu Worten Anlaß gegeben hat, welche bestimmte Emotionen ausdrücken. Je mehr die Stimme gebraucht wird, desto stärker und vollendeter wurden die Stimmbänder auch vermittels Vererbung, und darauf basiert die Fähigkeit zum Sprechen, aber viel wichtiger für den dauernden Sprachgebrauch war dessen Bedingtheit durch das Gehirn. Die psychischen Fähigkeiten eines frühen Vorfahren des Menschen müssen viel höher entwickelt gewesen sein als diejenigen der jetzt existierenden Affen, bevor eine überhaupt höchst unvollendete Form der Sprache entstehen konnte. Wir mögen mit Sicherheit annehmen, daß der fortgesetzte und fortschreitende Gebrauch der Sprache auch auf die Psyche eingewirkt hat und sie dazu befähigte und ermutigte, längere Gedankengänge zu verfolgen.«

»Vom Schönheitssinn hieß es, er sei auf den Menschen beschränkt. Ich denke dabei an die Freude beim Anblick bestimmter Farben und Formen und beim Hören von Tönen. Wenn aber ein männlicher Vogel anmutiges Gefieder oder herrliche Farben vor dem Weibchen zur Schau stellt, während andere Vögel, die nicht so geschmückt sind, dies nicht tun können, dann ist es unmöglich, daran zu zweifeln, daß diese Weibchen die Schönheit ihres männlichen Gefährten bewundern. Bei der Mehrzahl der Tiere ist die Freude am Schönen auf das Anziehende des andern Geschlechts bezogen. Weshalb bestimmte helle Farben Freude verursachen sollten, kann nicht mehr begründet werden als das Vergnügen an Wohlgeschmack und an angenehmen Düften.«

»Manche der Eigenschaften, die von unermeßlichem Wert für die Weiterentwicklung der Menschen gewesen sind, wie seine schöpferische Phantasie, sein Staunen, seine Wißbegierde, sein undefinierbarer Schönheitssinn, seine Tendenz zur Nachahmung, und seine Freude am Aufregenden und Neuen, konnten nicht verfehlen, zu launischen Änderungen von Gebräuchen und Moden Anlaß zu geben.«

»Es besteht kein Beweis dafür, daß der Mensch ursprünglich mit dem veredelnden Glauben an einen allmächtigen Gott beschenkt war. Dagegen gibt es genügend Gründe dafür, daß zahlreiche Rassen existieren und noch existieren, die keinen Begriff von Gott oder mehreren Göttern haben und keine Worte in ihrer Sprache, welche eine derartige Vorstellung ausdrücken. Diese Frage ist selbstverständlich total verschieden von jener höheren, ob es tatsächlich einen Schöpfer und Beherrscher des Universums gebe, und diese Frage wurde bejaht durch einige der größten Geister, die je existiert haben. Wenn wir aber unter dem Begriff von Religion den Glauben an unsichtbare geistige Wesen verstehen, dann ist dies ein ganz anderer Fall, denn dieser Glaube scheint unter den wenig zivilisierten Rassen allgemein zu sein. Es ist auch nicht schwer zu verstehen, wie dieser Glaube entstand. Sobald die wichtigen Fähigkeiten der Phantasie, des Staunens und der Neugier gleichzeitig mit gewisser Überlegung sich entwickelten, mußte der Mensch natürlicherweise danach streben, zu verstehen, was um ihn herum geschieht, und dabei auch über seine eigene Existenz sich Vorstellungen machen. Es ist auch wahrscheinlich, daß die Träume zunächst Anlaß gaben zu der Vorstellung von Geistern, denn die Primitiven können nicht klar unterscheiden zwischen subjektiven und objektiven Eindrükken.«

»Ich stimme vollständig mit dem Urteil jener Autoren überein, welche behaupten, daß der Sinn für Gut und Böse oder das Gewissen den wichtigsten Unterschied zwischen den Menschen und den niedrigen Tierformen darstellt. Jedes Tier, welches einen ausgesprochenen sozialen Instinkt besitzt, wozu auch die Zuneigung von Eltern und Jungen untereinander gehört, muß unvermeidlich auch etwas von sittlichem Empfinden erwerben, sobald seine intellektuellen Fähigkeiten sich in ihrer Entwicklung etwas mehr denjenigen des Menschen nähern. In erster Linie führt der soziale Instinkt dazu, daß das Tier an der Gesellschaft seiner Gefährten Vergnügen findet und daß es ihnen gegenüber gewisse Sympathiegefühle empfindet und sich ihnen als dienstbar erweist. Sobald seine psychischen Fähigkeiten eine gewisse Höhe erreicht haben, bewegen sich Vorstellungen und Motive vergangener Handlungen in dem Gehirn jedes Individuums« (das dürfte bei den Tieren doch sehr vage und rudimentär sein) »und damit ein Gefühl der Zu-

friedenheit oder Unzufriedenheit bis zur Trübsal, welches, wie wir später sehen werden, aus der Nichtbefolgung eines Instinktes hervorgeht, wenn zum Beispiel der soziale Instinkt einem stärkeren Trieb unterlegen ist. Nachdem die Fähigkeit zum Sprechen erworben worden und dadurch der Wunsch nach einer Gemeinschaft zum Ausdruck gekommen ist, sollte das Verlangen, daß jedes Glied einer Gemeinschaft zum Wohle des Ganzen handeln möchte, zum bedeutendsten Motiv jeder Handlung werden.«

»Es muß aber auch festgehalten werden, daß – soviel Gewicht wir auch der öffentlichen Meinung zubilligen – unsere Annahme oder Ablehnung von Gefährten von den Sympathiegefühlen abhängen, die einen wesentlichen Bestandteil der sozialen Instinkte ausmachen, ja sogar deren Grundcharakter. Und endlich sind es die Gewohnheiten eines Individuums, welche für seine Handlungsweise eine wichtige Rolle spielen.«

»Zunächst soll vorausgesetzt werden, daß ich nicht behaupten will, jegliches soziale Tier, dessen intellektuelle Fähigkeiten so hoch entwickelt sind, daß sie sich denjenigen des Menschen nähern, habe denselben Sinn für Recht oder Unrecht wie wir. Genauso wie bestimmte Tiere eine Art Schönheitssinn besitzen, so mögen sie auch über eine Spur von sittlichem Empfinden verfügen, wenn es sich auch in von uns verschiedenen Richtungen bewegen sollte.«

»Der am häufigsten sich vollziehende Dienst, welchen die höheren Tiere einander erweisen, besteht in der Warnung vor Gefahr. Manche Vögel und einige Säugetiere stellen Wachen auf, welche bei den Seehunden durch weibliche Individuen vertreten werden. Die Büffel in Nordamerika treiben Kühe und Kälber bei Gefahr in die Mitte der Herde, während sie sich gegen außen verteidigen. Ein Adler griff einen jungen Affen an, der, auf einen Ast kletternd, noch nicht von dort entführt werden konnte. Der letztere schrie laut um Hilfe, worauf die anderen Glieder seiner Herde mit lautem Gebrüll zu seiner Rettung eilten, den Adler umkreisten und so viele seiner Federn ausrissen, daß er nur noch an sein Entrinnen dachte und nicht mehr an seine Beute.« (Darwin: zitiert nach Brehm.)

»Es ist sicher, daß zusammenlebende Tiere ein Gefühl der Liebe zueinander besitzen, das unsozialen Tieren abgeht. Es ist oft schwierig zu beurteilen, ob Tiere ein Gefühl für das Leiden ihrer Artgenossen haben. Sicher ist, daß sie manchmal keinerlei Mitleid füh-

len, denn sie stoßen ein verwundetes Tier aus ihrer Mitte aus oder töten und quälen es bis zum Tode. Dies ist beinahe der dunkelste Punkt der Naturgeschichte, falls es sich nicht etwa darum handeln sollte, daß sie instinktiv ein verwundetes Tier aussetzen, damit kein Raubtier, darunter auch der Mensch, versucht werden sollte, der Herde zu folgen.«

»Mr. Blyth erzählte mir, daß er indische Krähen sah, welche zwei oder drei ihrer blinden Gefährten fütterten. Vor mehreren Jahren zeigte mir ein Wärter des Zoologischen Gartens tiefe, kaum verheilte Wunden an seinem Nacken, die ihm, als er auf dem Boden kniete, von einem wilden Pavian beigebracht worden waren. Ein kleiner amerikanischer Affe, der ein guter Freund des Wärters war und in demselben Käfig lebte, fürchtete sich sehr vor dem mächtigen Pavian. Trotzdem stürzte er sich auf ihn zur Rettung seines Freundes, sobald er ihn in Gefahr sah, und mit Schreien und Beißen erreichte er es, daß der Mann dem Angreifer entgehen konnte.«

»Das überaus wichtige Gefühl des Mitleids ist etwas anderes als die Liebe. Jenes Gefühl wird in unendlich viel höherem Maße durch eine geliebte als eine fremde Person erregt. Bei den Tieren erstreckt sich das Mitgefühl einzig auf die Glieder derselben Gemeinschaft, aber nicht auf alle Individuen derselben Art. Diese Tatsache ist nicht erstaunlicher als die, daß die Furcht vieler Tiere sich nur auf bestimmte Feinde richtet. Asoziale Arten, wie Löwen oder Tiger, haben wohl Mitgefühl, wenn sie ihre Jungen leiden sehen, aber mit keinen anderen Tieren. Dieses Gefühl, welches von hoher Bedeutung ist für alle Tiere, die sich gegenseitig helfen und verteidigen, mag durch die natürliche Selektion gesteigert worden sein. Diejenigen Gemeinschaften, welche die größte Zahl von mitfühlenden Tieren besaßen, sollten am besten gedeihen und die höchste Menge von Nachkommenschaft erzeugen.

»Der Mensch ist ein soziales Wesen. Es ist beinahe sicher, daß er dazu neigt, seinen Gefährten treu zu bleiben und einem Stammesführer zu gehorchen. Beides sind durch Vererbung befestigte Eigenschaften. Er besitzt auch Selbstbeherrschung und ist willig, in Gemeinschaft mit anderen seine Gefährten zu verteidigen. Weshalb fühlt der Mensch, daß er einem instinktiven Impuls eher folgen soll als einem anderen? Weshalb bedauert er es tief, daß er dem Selbsterhaltungstrieb nachzugeben hat, statt sein Leben für die Ret-

tung eines Mitmenschen einzusetzen? Es ist offensichtlich, daß verschiedene instinktive Impulse beim Menschen von unterschiedlicher Stärke sind. Ein Primitiver wird sein eigenes Leben wagen, um ein Glied seiner Gemeinschaft zu retten, aber einem Fremden gegenüber wird er vollkommen gleichgültig sein. Eine junge, ängstliche Mutter wird ohne Zögern sich im Interesse ihres Kindes der größten Gefahr aussetzen, aber keineswegs für irgendeinen Mitmenschen. Trotzdem haben viele zivilisierte Menschen, selbst Knaben, die nie zuvor ihr Leben aufs Spiel setzten, den Selbsterhaltungstrieb nicht beachtend, sich in einen Fluß gestürzt, um einen Ertrinkenden, selbst einen fremden, zu retten. Bei einem ängstlichen Menschen dagegen ist der Selbsterhaltungstrieb so stark, daß er sich nicht dazu zwingen kann, sich einer derartigen Gefahr auszusetzen, vielleicht nicht einmal um seiner eigenen Kinder willen. Woher rührt es, daß ein Mensch, obschon er es zu verdrängen sucht, sich schämt, wenn er dem einen Trieb nachgibt statt dem anderen? Er unterscheidet sich in dieser Hinsicht aufs tiefste von den niedrigen Tieren. Unmittelbar vor der Handlung wird er dazu neigen, dem stärkeren Impuls nachzugeben, und wenn dies ihn auch manchmal zu den edelsten Taten veranlaßt, so möchte er wohl häufiger dazu bewegt werden, seinem egoistischen Triebe auf Kosten seiner Mitmenschen zu folgen. Aber dann wird er Reue empfinden und sich schämen. Dies bezieht sich beinahe ausschließlich auf das Urteil der anderen. Ein weiteres Moment ist ebenso wichtig, nämlich der Glaube an Götter oder Geister; auch daraus gehen Gewissensbisse hervor. Gewissensnot scheint in demselben Verhältnis zur Reue zu stehen wie Wut zu Zorn oder Qual zu Schmerz. Es ist keineswegs sonderbar, daß Ungehoram gegen die Mutterliebe zum tiefsten Elend führen kann, sobald die Ursache dieses Ungehorsams verblaßt sein sollte. Das gebieterische Wort ›du sollst‹ scheint lediglich das Wissen um eine Regel zu enthalten, was immer deren Ursprung sein mag.«

»Kein Stamm vermöchte zusammenzuhalten, wenn Mord, Raub, Verrat usw. allgemein wären. Infolgedessen gelten derartige Verbrechen innerhalb der Grenzen eines Stammes als ewig dauernde Infamie. Aber ein nordamerikanischer Indianer ist sehr mit sich selbst zufrieden und wird von anderen gelobt, wenn er den Menschen eines fremden Stammes skalpiert, und dies gilt auch für einen

Dyak, welcher das Haupt einer harmlosen Person abschneidet und es als Trophäe trocknet. Der Kindsmord war in hohem Maße in der ganzen Welt verbreitet, besonders an weiblichen Kindern, und zwar ohne Widerstand, und wurde als gut für den Stamm angesehen oder zum mindesten nicht als schädlich. Selbstmord wurde in früheren Zeiten nicht als Verbrechen betrachtet (wie in England), sondern als eine ehrenvolle Handlung. Es wird erzählt, daß ein indischer Thug offen bedauerte, daß er nicht so viele Reisende beraubt und erwürgt hatte wie sein Vater vor ihm. Die Sklaverei, obschon sie in gewisser Hinsicht in vergangenen Zeiten von Nutzen war, ist ein großes Verbrechen, wurde aber bis vor kurzer Zeit selbst von zivilisierten Völkern nicht als solches betrachtet. Viele Primitive sind ganz gleichgültig gegenüber den Leiden fremder Personen, ja sie freuen sich sogar daran. Es ist wohlbekannt, daß Frauen und Kinder der nordamerikanischen Indianer bei der Folterung ihrer Feinde mithalfen. Gewisse Primitive haben eine abscheuliche Freude an Tierquälerei.«

»Die wesentlichste Ursache der tiefstehenden Moral der Primitiven beruht zunächst auf der Ausschließlichkeit ihrer Sympathie für den eigenen Stamm. Ferner sind sie auf Grund ihrer Unwissenheit außerstande, sich über jene sittlichen Werte Rechenschaft zu geben, welche zum allgemeinen Wohl des Stammes beitragen sollten. Diese Menschen wissen nichts von dem mannigfachen Unheil, das durch Unmäßigkeit, Unkeuschheit hervorgerufen wird, und endlich fehlt ihnen die Selbstbeherrschung, denn diese Eigenschaft ist weder durch Gewohnheit, Belehrung noch durch Religion verstärkt worden. Die Idee der Humanität ist eine der vornehmsten, die dem Menschen zuteil wurde. Sie scheint aus unseren Sympathiegefühlen hervorzugehen, die immer zarter und weiter ausgedehnt wurden, bis sie sich auf alle fühlenden Wesen erstreckten. Sobald diese Eigenschaft von wenigen Menschen geehrt und ausgeübt wurde, so ging sie durch Beispiel und Belehrung auf die jüngeren Generationen über und wurde schließlich zum Gemeingut der öffentlichen Meinung.«

»Mr. Wallace betont, daß der Mensch, nachdem er zum Teil seine intellektuellen und moralischen Fähigkeiten erworben hatte, welche ihn von den niederen Formen unterscheiden, nur noch wenige körperliche Veränderungen vermittels der Selektion erfahren

habe und daß er zufolge seiner geistigen Eigenschaften imstande sei, sich mit seinem unveränderten Körperbau in Harmonie mit dem Universum zu erhalten.« (Man kann hier noch einen Schritt weiter gehen und feststellen, daß der Begriff der natürlichen Selektion in der geistigen Höherentwicklung des Menschen längst nicht mehr von Bedeutung ist. Vielmehr hängt jene weitgehend von seiner Lernfähigkeit und Aufnahmefähigkeit für alles das ab, was ihm an geistigen Werten überliefert und dargeboten wird.)

Darwin sagt weiter: »Der Mensch verfügt über die Macht, seine Gewohnheiten den Lebensbedingungen anzupassen. Schon zu einer frühen Epoche wandte er eine gewisse Arbeitsteilung an. Seine geistigen Fähigkeiten sind aber äußerst variabel, und wir haben jeden Grund, anzunehmen, daß sie vererbt sind, daher sollten sie, falls sie von hohem Wert für den primitiven Menschen und seine affenähnlichen Vorfahren waren, durch die Selektion vervollkommnet und weiterentwickelt worden sein. Zu der Zeit, als ein Mensch eines bestimmten Stammes, der klüger war als die anderen, eine neue Schlinge, Waffe oder ein anderes Verteidigungsmittel erfand, aus reinem Selbstinteresse, ohne viel darüber nachzudenken, da ahmten die anderen dies sofort nach. Die gewohnheitsmäßige Ausführung jeder Kunst (oder jedes Handwerks) mußte auch den Intellekt in gewissem Maße stärken. Falls eine Erfindung bedeutend war, mußte auch der Stamm an Zahl zunehmen, sich weiter ausbreiten und andere Stämme verdrängen.«

»Weiter müssen wir uns fragen, auf welche Weise eine Großzahl von Stammesmitgliedern es gelernt hat, mit den sozialen und ethischen Eigenschaften vertraut zu werden, und wie es vor sich ging, daß sie sich in ganz hoher Weise auszeichneten. Es ist unwahrscheinlich, daß die Nachkommenschaft der sympathischen und wohlgesinnten Eltern oder derjenigen, die gegenüber ihren Gefährten am treuesten waren, an Zahl diejenige der egoistischen und verräterischen Eltern überstieg. Die braven Männer, welche stets bereit waren, in einem Kriege in der vordersten Reihe zu stehen und ihr Leben zu wagen, müssen durchschnittlich in größerer Zahl umkommen als die andern. Daher ist es kaum wahrscheinlich, daß Männer von hervorragenden Eigenschaften oder solche, welche die höchsten Stufen von Auszeichnung erreicht habe, vermittels der Selektion zahlreicher werden sollten im Sinne des Überlebens der fähigsten.

Die Gründe der Zunahme derjenigen innerhalb einer Gruppe, die in dieser Weise überlegen ist, sind äußerst komplex, aber einzelne Spuren lassen sich verfolgen. In erster Linie zeigt es sich, daß mit zunehmender Überlegung und Voraussicht einzelne Menschen die Erfahrung machten, eigene Hilfsbereitschaft gegenüber ihren Gefährten bewirke, daß auch ihnen selbst geholfen werde. Ein weiterer äußerst wirksamer Impuls für die Entwicklung sozialer Gesinnung wird durch Lob oder Tadel von Mitmenschen dargestellt. Zu welcher frühen Epoche die Vorfahren des Menschen die Fähigkeit erlangten, Lob oder Tadel zu fühlen und dadurch angespornt zu werden, ist unmöglich zu sagen, aber selbst die Hunde verstehen Ermutigung, Lob und Tadel. Es ist offensichtlich, daß die Angehörigen eines und desselben Stammes Handlungen billigen, welche für das allgemeine Wohl von Nutzen sind, und diejenigen Taten tadeln, die ihnen verderblich erscheinen. ›Tu den andern, wie du selbst wünschest, daß sie dir tun‹, dies ist der Grundstein der Ethik. Mit der Zeit wird das Gewissen, welches in den sozialen Instinkten wurzelt, zu einem höchst differenzierten Gefühl und in hohem Maße beeinflußt durch die Wertschätzung unserer Mitmenschen, geleitet durch Vernunft, Selbstvertrauen und in späterer Zeit durch religiöse Gesinnung, Verständnis, Belehrung und Gewöhnung.«

»Es ist freilich sehr schwierig, sich ein Urteil zu bilden darüber, weshalb eine bestimmte Gruppe und nicht eine andere erfolgreich in der Stufenreihe der Zivilisation aufgestiegen ist. Manche primitiven Völkerstämme sind noch in derselben Lage wie vor vielen Jahrhunderten, und wir sind gewohnt, den Fortschritt der menschlichen Gesellschaft als normal zu betrachten, aber die Geschichte lehnt dies ab. Der größte Teil der Menschheit hat nie den Schimmer eines Wunsches nach einer höheren Zivilisation gezeigt.« (Zitat eines anderen Forschers durch Darwin.) »Als ich die barbarischen Bewohner von Feuerland beobachtete, kam mir der Gedanke, daß Besitz von etwas Eigentum, ein fester Wohnsitz und die Vereinigung mehrerer Familien unter einem Haupt die Voraussetzung von Zivilisation bedeuten.«

»Bei den Primitiven werden die körperlich und geistig Schwachen bald ausgestoßen, und die Überlebenden zeichnen sich durch Kraft und Gesundheit aus. Wir zivilisierten Menschen tun alles, um diesen Prozeß der Ausmerzung zu verhindern. Wir bauen Irrenhäuser für

die Geisteskranken, Spitäler für Kranke und Krüppel. Wir verfassen Armengesetze, und unsere Ärzte strengen sich auf das äußerste an, um das Leben eines jeden bis zum letzten Augenblick zu retten. Die Impfung hat das Leben von Tausenden gerettet, welche früher den Pocken erlegen sind. So pflanzen auch die Schwachen der zivilisierten Gesellschaft ihre Nachkommenschaft fort. Diese Hilfe, welche wir uns gezwungen fühlen den Hilflosen zuzuwenden, ist ein beiläufiges Ergebnis unserer Sympathiegefühle, die sich auch aus den sozialen Instinkten herleiten und dabei allgemeiner und zarter werden. Niemals könnten wir diese Gesinnung aufgeben, selbst auf Überlegungen von harter Vernunft, ohne den edelsten Teil unserer Natur zu verlieren.«

»Große Gesetzgeber, die Gründer hochstehender Religionen, bedeutende Philosophen und wissenschaftliche Entdecker helfen der Menschheit in weit höherem Maße durch ihre Leistungen als durch Hinterlassen einer zahllosen Nachkommenschaft. Was die moralischen Eigenschaften anbelangt, so findet eine Ausmerzung der schlimmsten Veranlagungen auch unter den zivilisierten Völkern dauernd statt. Übeltäter werden hingerichtet oder auf lange Zeit in Gefängnisse gesperrt, so daß sie ihre üblen Eigenschaften nicht zu übertragen vermögen. Heftige und streitbare Menschen kommen oft zu einem blutigen Ende. Die Ruhelosen, die nicht einer geordneten Beschäftigung zu folgen vermögen, wandern nach neugeschaffenen Ländern aus, wo sie zu wertvollen Pionieren werden. Unmäßigkeit ist höchst verderblich, und die Lebenserwartung trunksüchtiger Personen ist gering. Liederliche Weibspersonen haben wenige Kinder, und ausschweifende Männer heiraten selten, und beide leiden an Krankheiten.«

»Bei den zivilisierten Nationen spielt die Selektion in der Erhöhung des sittlichen Maßstabes durch die Vermehrung der Zahl guter Menschen nur eine geringe Rolle, obschon die sozialen Instinkte einst auf diese Weise ihren Ursprung nahmen. Ein wichtiges Hindernis für die Zunahmen überlegener Menschen besteht darin, daß die Armen und Verantwortungslosen, welche oft durch Laster verdorben sind, fast immer früh heiraten, während die ordentlichen und vorsichtigen Leute, die im allgemeinen besser sind, sich erst später verehelichen, damit sie ihre Familien in anständigen Verhältnissen erhalten können. Die ärmsten Klassen häufen

sich in den Städten an, und es ist statistisch bewiesen, daß die Zahl der Todesfälle dort höher ist als auf dem Lande.«

»Wir können uns Rechenschaft darüber geben, daß Fortschritt keine unveränderliche Regel bedeutet. Es ist sehr schwer zu sagen, weshalb ein zivilisiertes Volk aufsteigt, mächtiger wird und sich weiter verbreitet als ein anderes. Viele Schriftsteller behaupten, mit intellektuellem Maßstab gemessen hätten die alten Griechen, welche in vielen Graden in geistiger Hinsicht höher gestanden hätten als ein anderes Volk, das je existiert habe, durch die Macht der Selektion noch höher entwickelt werden müssen, so daß sie an Zahl zugenommen und ganz Europa bevölkert hätten. Hier stehen wir vor einer stillschweigenden Annahme, welche für körperliche Strukturen so oft gemacht wird, nämlich es bestehe eine angeborene Tendenz zur Höherentwicklung von Körper und Geist. Aber die Evolution hängt von vielen konkurrierenden Faktoren ab. Die Selektion arbeitet nur versuchsweise. Individuen und Rassen mögen bestimmte unbestreitbare Vorzüge erlangt haben und sind auf Grund von Fehlleistungen und anderen Eigenschaften untergegangen. Die Griechen machten Rückschritte wegen mangelnden Zusammenhangs der verschiedenen kleinen Staaten, ferner zufolge der Kleinheit des Landes, auch wegen ihrer Sklavenhaltung und Sinnlichkeit. Sie gingen nicht unter, bevor sie verweichlicht und aufs tiefste korrupt waren.« (Hier zitiert Darwin wiederum einen anderen Forscher.)

»Es ist unmöglich, die Geschwindigkeit nicht zu bedauern, mit welcher das Menschengeschlecht zunimmt. Dies führe bei den Barbaren zum Kindsmord und vielen anderen Übeln, bei den zivilisierten Völkern zu großer Armut, Ehelosigkeit oder Spätheiraten. Aber da der Mensch denselben Schäden ausgesetzt ist wie die niedrigen Tiere, so hat er nicht das Recht, Immunität von den übeln Folgen des Kampfes ums Dasein zu erwarten. Wäre er in früheren Zeiten nicht der natürlichen Selektion teilhaftig gewesen, so hätte er nie seine jetzige Stellung erreicht.«

Darwin hat klar erkannt, daß die geistigen Anlagen des Menschen genauso wie seine körperliche Struktur auf Vererbung beruhen. Er ist sich auch darüber klar, daß ein gewaltiger Unterschied zwischen der Psyche des Menschen und derjenigen der Tiere besteht, wenn er auch die Verschiedenheit nur als graduell betrachtet. Ganz besonders betont er einen durchgreifenden Unterschied in dem, was er als »moral sense« bezeichnet. Freilich glaubt er, daß die ethische Gesinnung beim Menschen in den von ihm so lebhaft geschilderten sozialen Instinkten der Tiere, welche durch die Selektion befestigt wurden, ihre biologischen Wurzeln habe. Dann müssen wir aber auch jene Grausamkeiten der Kriege und diabolischen Gewaltherrschaften, die wir leider auch in unseren Tagen erleben mußten, auf ein Erbteil wilder Tiere zurückführen. Darwin beschäftigte sich mit den einfachsten menschlichen Eigenschaften und suchte sie, vielleicht in einer nicht ganz glücklichen, eher etwas naiven Weise bei den höheren Tieren nachzuweisen. Er ist zwar überzeugt davon, daß die Höherentwicklung der Ethik beim Menschen von Beispiel und Lehre abhängt. Insofern ist es unwahrscheinlich anzunehmen, daß sie auf natürlicher Evolution beruhen sollte. Die ethischen Gebote gehen vielmehr von einer kleinen Elite aus, deren Geist und Lebensführung aus den Quellen der großen Religionen und den Werken großer Denker schöpft. Die ethische Entwicklung hält keineswegs Schritt mit der Höherentwicklung des menschlichen Intellekts.

Verwandtschaften und Genealogie

»Vor kurzer Zeit sind manche der besten Naturforscher zu der Ansicht von Linnaeus, dieses durch seine Weisheit hervorragenden Mannes, übergegangen und haben den Menschen in die gleiche Kategorie mit den Quadrumanen unter der Bezeichnung Primaten eingeordnet. Die Richtigkeit dieser Schlußfolgerung beruht auf folgendem: In erster Linie müssen wir an die für die Klassifikation vergleichsweise unbedeutend größere Entwicklung des menschlichen Gehirns und die sehr ausgesprochene Verschiedenheit des Schädels des Menschen von demjenigen der Quadrumanen denken. Und

zweitens müssen wir daran erinnern, daß beinahe alle und wichtigsten Unterschiede zwischen dem Menschen und den Quadrumanen auf Anpassung beruhen und vorwiegend durch die aufrechte Haltung des Menschen bedingt sind; dazu gehören der Bau seiner Hände und Füße, des Beckens, die Krümmung seiner Wirbelsäule und die Position seines Kopfes. Ich erwähnte auch, wie nahe der Mensch in seiner Konstitution übereinstimmt mit den höheren Säugetieren, und diese Übereinstimmung bezieht sich sowohl auf die enge Ähnlichkeit in Einzelheiten seines Körperbaues als auch auf seine biochemischen Eigenschaften. Ich erwähnte dabei unsere Anfälligkeit gegenüber denselben Krankheiten und den Angriffen verwandter Parasiten wie unsere Affinität zu gewissen Reizmitteln und zahlreichen Medikamenten.«

»Die relative Position unserer Gesichtszüge ist offensichtlich dieselbe. Die verschiedenen Affekte werden durch beinahe die gleichen Muskelbewegungen dargestellt, besonders diejenigen über den Augenbrauen und um den Mund herum.«

»Wir müssen an die Klassifikation der Affenarten denken. Diese Familie wird von beinahe allen Naturforschern eingeteilt in die Gruppen der Katarrhinen oder Affen der Alten Welt und diejenige der Platyrrhinen oder Affen der Neuen Welt. Die ersten sind durch eine besondere Art von Nasenlöchern charakterisiert, und sie besitzen in jedem Kiefer vier Prämolarzähne, während die Platyrrhinen anders geformte Nasenlöcher und je sechs Prämolarzähne in jedem Kiefer aufweisen. Der Mensch gehört seinem Gehirn nach und in mancher anderen Hinsicht zu den Katarrhinen.«

»Die anthropoiden Affen, wie Gorilla, Schimpanse und Orang-Utan, trennen sich als eine besondere Gruppe von den übrigen Affenarten der Alten Welt ab. Da aber der Mensch nicht nur in den Eigenschaften, welche er mit der gesamten Gruppe der Katarrhinen gemeinsam hat, sondern auch in andern Zügen, wie dem Fehlen eines Schwanzes, und in seiner allgemeinen Erscheinung mit den anthropoiden Affen übereinstimmt, so können wir schließen, daß ein einstiges Glied dieser Gruppe dem Menschen seinen Ursprung gab. Unzweifelhaft hat er im Vergleich zu seinen Verwandten eine außerordentliche Menge von Veränderungen erfahren, insbesondere durch die Entwicklung des Gehirns und der aufrechten Körperhal-

tung. Trotzdem müssen wir daran festhalten, daß er eine der außergewöhnlichen Formen der Primaten darstellt.«

»Jeder Naturforscher, welcher an die Evolutionslehre glaubt, wird zugeben, daß die beiden Hauptgruppen der Katarrhinen und der Platyrrhinen von sehr weit zurückliegenden Vorfahren abstammen. Da nun der Mensch zu den Katarrhinen gehört, so müssen wir daraus schließen, sosehr dies auch unseren Stolz beleidigen mag, daß unsere früheren Vorfahren von dieser Art sind; aber wir dürfen nicht in den Irrtum verfallen, daß der Stammvater der genannten Primatengattung einschließlich des Menschen identisch sei oder nur eine Ähnlichkeit mit den jetzt existierenden Affen besitze.«

»Wir werden natürlich veranlaßt, danach zu fragen, wo sich die Geburtsstätte zu der Zeit befand, da unser Stammvater sich von den Katarrhinen absonderte. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dies Afrika ist, welches in früheren Zeiten von jetzt ausgestorbenen Affenarten, die dem Gorilla und Schimpansen verwandt waren, bewohnt wurde, und da diese beiden Arten dem Menschen am nächsten stehen, so sieht es danach aus, als ob unser einstiger Vorfahre dort zu suchen sei. Wir sind weit entfernt davon, zu wissen, wann der Mensch sich zuerst von dem Stamm der Katarrhinen absonderte. Das mag in einer so entfernten Epoche wie das Eozän (20 Millionen Jahre) stattgefunden haben.«

»Wir müssen nun die entfernteren Spuren der Genealogie des Menschen verfolgen, wobei wir uns auf die wechselseitigen Affinitäten der verschiedenen Gattungen beziehen mit einem bescheidenen Hinweis auf die Zeiträume, in welchen sie, soweit sich dies feststellen läßt, auf der Erde erschienen: Die Lemuren stehen tiefer, aber doch nahe den Affenarten und bilden eine besondere Gruppe der Primaten. Sie weichen voneinander ab und brachen auseinander in einer außergewöhnlichen Weise, und deshalb sind wahrscheinlich viele von ihnen ausgestorben. Die meisten ihrer Nachkommen überleben auf Inseln in Madagaskar oder des Malaiischen Archipels. Es ist wahrscheinlich, daß die Affenfamilien sich ursprünglich aus den Vorfahren der jetzt existierenden Lemuren entwickelt haben und aus noch tiefer stehenden Säugetieren. Die Beuteltiere stehen in mancher wichtigen Eigenschaft noch tiefer als die mit einer Plazenta ausgestatteten Säugetiere. Sie traten in einer früheren geologischen Epoche auf und waren einst weiter verbreitet als jetzt. Es ergibt

sich, daß die Plazentatiere von den Beuteltieren abstammen, freilich nicht von den jetzt lebenden, sondern von deren früheren Vorfahren. Die Kloakentiere stehen den Beuteltieren nahe und bilden eine dritte, noch tiefer stehende Gruppe. Sie sind jetzt nur noch durch den Ornithorhynchus (das Schnabeltier, welches Darwin in Australien sah) und die Echidia repräsentiert. Diese beiden Formen mögen mit Sicherheit als Überbleibsel einer viel größeren Gruppe betrachtet werden. Die Kloakentiere sind insofern von Interesse, als ihr Bau in mancher Hinsicht zu der Klasse der Reptilien überleitet.«

Wenn wir noch tiefer in die Genealogie der Säugetiere hinabsteigen, so werden wir in ein noch größer werdendes Dunkel versetzt und haben gute Gründe zu glauben, daß weder ein echter Vogel noch ein Reptil sich in der direkten Abstammungsreihe vorfindet. Alle Entwicklungsforscher geben zu, daß die fünf großen Klassen der Wirbeltiere, nämlich Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische, von einer Urform abstammen, denn sie haben besonders im embryonalen Zustand viel Gemeinsames. Da die Fische die am tiefsten liegende Organisation besitzen und vor den übrigen existierten, so müssen wir schließen, daß alle Glieder des Wirbeltierreiches von einem fischähnlichen Tiere abstammen. Die Vorstellung, daß so verschiedene Tiere wie Affen, Elefanten, Singvögel, Schlangen, Frösche und Fische ursprünglich von demselben Vorfahren abstammen sollen, erscheint denjenigen ungeheuerlich, welche den neueren Fortschritten der Naturwissenschaft nicht gefolgt sind; denn der Glaube daran enthält die Annahme von der Existenz eines alle diese Formen eng verbindenden Bandes. Immerhin ist es sicher, daß bestimmte Gruppen von Tieren existiert haben oder noch existieren, welche wir mit der großen Klasse von Wirbeltieren in nahe Beziehung bringen können. Wir sahen, daß der Ornithorhynchus eine Stufe zu den Reptilien bildet, und Professor Huxley hat entdeckt, daß die Dinosaurier in wichtigen Eigenschaften zwischen den Reptilien und bestimmten Vogelarten stehen. Unter den Vögeln sind es die Straußenstämme und der Archäopteryx, dieser merkwürdige Vogel mit dem echsenartigen Schwanz. Nach Professor Owen zeigen ferner die Ichthyosaurier, große Seeechsen mit Rudern, zahlreiche Affinitäten zu den Amphibien, welche in ihren höchsten Formen, den Fröschen und Schildkröten,

deutlich verwandt sind mit den Ganoidfischen. Diese Fische waren in einer früheren geologischen Epoche nach einem sehr allgemeinen Typus gebaut, das heißt, sie zeigten verschiedene Affinitäten zu anderen Gruppen von Organismen. Und endlich ein einzelnes Glied der gewaltigen voneinander abweichenden Klasse der Fische, nämlich der Amphioxus lancellatus, ist so verschieden von allen anderen Fischen, daß er, wie Haeckel meint, eine besondere Form der Wirbeltiere darstellt. Er besitzt kaum ein Gehirn, keine Wirbelsäule und kein Herz. Viele Jahre früher nahm Professor Goodsir an, daß der Amphioxus eine gewisse Verwandtschaft zu den Ascidien besitze, die wirbellos und hermaphroditisch sind, Meerestiere, die dauernd an einem Stützpunkt befestigt sind. Es wurde entdeckt, daß die Larven der Aszidien mit den Wirbeltieren in der Art ihrer Entwicklung, so in der relativen Position des Nervensystems und indem sie ein Gebilde besitzen, ähnlich der Chorda dorsalis, verwandt sind.«

»Wir haben es hier grob versucht, die Genealogie der Wirbeltiere mit Hilfe ihrer wechselseitigen Affinitäten zu verfolgen, und wenden uns nun dem Menschen zu, so wie er jetzt ist, und ich glaube, wir sind imstande, teilweise den Bau unserer früheren Vorfahren während aufeinanderfolgender Perioden, wenn auch nicht zeitlich, zu rekonstruieren. Die frühen Stammeltern des Menschen waren mit Haaren bedeckt. Beide Geschlechter waren bärtig. Ihre Ohren waren spitz und beweglich, und sie besaßen einen Schwanz mit den dazugehörigen Muskeln. Ihre Gliedmaßen und Körper wurden von Muskeln bewegt, die jetzt nur gelegentlich wieder auftauchen, aber bei den Quadrumanen normalerweise vorhanden sind. Zu dieser Zeit war der obere Teil des Humerus durchlöchert, so daß die großen Arterien und Nerven dort ihren Weg nahmen. Der Darm verfügte über ein weit größeres Coecum. Der Fuß war zum Fassen geeignet, wie sich dies aus der großen Zehe des Fötus ergibt, und unsere Vorfahren hausten auf den Bäumen in einem warmen, waldigen Lande. Die männlichen Individuen hatten große Eckzähne, welche ihnen als schwere Waffen dienten. In einer früheren Epoche war die Gebärmutter verdoppelt, die Exkremente wurden durch eine Kloake entleert und die Augen durch ein drittes Augenlid geschützt. Noch früher waren die Vorfahren des Menschen Wassertiere, denn die Morphologie zeigt uns deutlich, daß

unsere Lungen aus einer veränderten Schwimmblase hervorgegangen sind. Ungefähr zu derselben frühen Zeit wurden die Nieren durch die Wolffschen Körper ersetzt. Das Herz existierte als ein einziges pulsierendes Gefäß, und die Chorda dorsalis nahm die Stelle der Wirbelsäule ein. Die früheren Vorfahren des Menschen müssen so einfach oder noch einfacher als der Amphioxus organisiert gewesen sein.«

»Von Baer hat die fortschreitende Entwicklung der Organismen besser definiert als irgendein anderer. Sie beruhe auf der Differenzierung und Spezialisierung der verschiedenen Organe eines Lebewesens – sobald es reif geworden sei, bin ich geneigt hinzuzufügen. Nachdem die Organismen sich langsam vermittelst der Selektion den verschiedenen Lebensbedingungen angepaßt hatten, wurden ihre Organe immer mehr für verschiedene Funktionen ausgebildet im Interesse der Arbeitsteilung. Ein Organ scheint zunächst für einen Zweck bestimmt zu sein und wird später umgebildet für einen anderen und ganz verschiedenen, aber jeder Organismus behält den allgemeinen Typus des Stammvaters bei, von welchem er sich ursprünglich herleitet. Im Lichte dieser Anschauung sieht es so aus, daß auf Grund geologischer (paläontologischer) Beweise die Organisation in der Welt fortgeschritten ist vermittels langsamer und unterbrochener Schritte bis zu dem großen Reiche der Vertebraten, welches in dem Menschen gipfelt.«

KOMMENTAR

Darwins Lehre von der Abstammung des Menschen von einer weit zurückliegenden affenähnlichen Stammform bedeutete für die Welt einen Schock. Seine Deszendenzlehre wird aber heute von den Biologen allgemein geteilt. Die Paläontologie hat inzwischen durch den Befund von Schädeln und Skeletten ausgestorbener menschlicher Frühformen unsere Kenntnis weitgehend bereichert. Freilich über das erste Erscheinen der von den Affen abweichenden Stammform der Hominiden ist noch nichts mit Sicherheit auszusagen. Für den Homo sapiens aber wird heute ein Alter von etwa 70 000 Jahren angenommen. Damit beginnt die einzigartige, wechselvolle Geschichte des Menschengeschlechts mit seinen Wanderungen, Eroberungszügen,

aber auch mit dem rätselhaften geistigen Erwachen, das sich in Mythen, Dichtungen, Religionen, Künsten und Wissenschaften äußert, bis zur Entstehung einer hochdifferenzierten geistigen Tradition, auf welcher das eigentliche Menschsein beruht.

Als der jugendliche Darwin von seiner Weltreise zurückkehrte, schrieb er rückblickend auf seine Gedanken angesichts des gewaltigen Eindrucks des brasilianischen Urwaldes: »Es ist nicht möglich, eine adäquate Vorstellung wiederzugeben von den hohen Gefühlen des Staunens, der Bewunderung und der Verehrung, welche unseren Geist erfüllen. Niemand kann in diesen Einsamkeiten stehen und nicht fühlen, daß im Menschen mehr ist als der Atem seines Körpers.« Nun wenden wir uns den Worten zu, welche der 68jährige Darwin, fünf Jahre nach Abfassung des obigen Werkes, in seiner Selbstbiographie im Hinblick auf diese eben erwähnten Worte schreibt: »Aber jetzt würden auch die großartigsten Szenerien nicht mehr derartige Überzeugungen und Gefühle in meinem Geiste auslösen. Es mag in Wahrheit gesagt werden, daß ich wie farbenblind geworden bin.« (Autobiography, S. 91.) Diese in seiner Jugend so lebendigen Gefühle finden jetzt keinen Raum mehr unter der erdrückenden Last seiner wissenschaftlichen Forschungen.

Die sexuelle Selektion

Den zweiten Teil des Werkes über die Abstammung des Menschen bildet eine äußerst umfangreiche Arbeit über die sexuelle Zuchtwahl. Dieses durch die gewaltige Sammlung von Beobachtungen und mit zahlreichen Abbildungen versehene Buch ist etwas Erstaunliches. Die sexuelle Zuchtwahl, sagt Darwin, hängt ab von dem Erfolg bestimmter Individuen desselben Geschlechtes hinsichtlich der Fortpflanzung ihrer Art, während die natürliche Zuchtwahl sich auf den Erfolg beider Geschlechter im Verhältnis zu dem Überleben der Fähigsten unter den allgemeinen Lebensbedingungen bezieht. Der Kampf innerhalb der sexuellen Rivalität besteht aus zweierlei. Erstens handelt es sich um den Streit zweier Individuen desselben Geschlechtes, im allgemeinen des männlichen, mit dem Ziel, die Rivalen wegzujagen oder zu töten, wobei die weiblichen Individuen sich passiv verhalten, oder zweitens um den Kampf wieder-

um zwischen Individuen desselben Geschlechtes, um die Angehörigen des anderen Geschlechtes zu erregen oder zu betören, in der Regel die weiblichen, die dann nicht mehr passiv blieben, sondern sich den sie am meisten anziehenden Rivalen wählen. Diese Art der Selektion ist sehr ähnlich derjenigen, welche der Mensch ohne Absicht, aber mit Erfolg für die Züchtung seiner Haustiere anwendet, wenn er während längerer Zeit die ihm am meisten zusagenden oder nützlichsten Individuen züchtet, ohne den Wunsch zu haben, die Zucht zu verändern.

Dann heißt es: »Die Vererbungsgesetze bestimmen es, ob gewisse Eigenschaften zufolge der sexuellen Selektion von jedem Geschlecht auf dasselbe Geschlecht übertragen werden sollen oder auf beide und ferner zu welcher Altersstufe sie in Erscheinung treten sollen. Die Variabilität ist die notwendige Voraussetzung für die Wirksamkeit der Selektion. Es folgt dann, daß gleichartige Varietäten, welche (in der sexuellen Rivalität) von Vorteil waren, durch die sexuelle Selektion begünstigt und angehäuft werden mit Rücksicht auf die Fortpflanzung einer Art, genauso wie vermittelst der natürlichen Selektion die bestangepaßten Individuen sich weiter fortpflanzen. Die sexuelle Selektion arbeitet weniger rigoros als die natürliche Zuchtwahl. Die letztere bewirkt Leben oder Tod in allen Altersstufen der mehr oder weniger erfolgreichen Individuen. Freilich kann der Tod sich nicht selten auch einstellen bei dem Konflikt männlicher Rivalen, aber im allgemeinen verhält es sich so, daß es dem weniger erfolgreichen Bewerber nicht gelingt, ein weibliches Wesen zu gewinnen, oder daß ihm später ein weniger kräftiges Weibchen zufällt, oder daß er, falls er polygam ist, geringen Erfolg hat und infolgedessen weniger oder keine Nachkommen erzeugt.«

»Die sekundären Geschlechtsmerkmale sind maßgebend für die sexuelle Selektion. Die männlichen Individuen zeichnen sich gegenüber den weiblichen durch höhere Körpergröße, Kraft und Kampflust aus; sie besitzen Angriffs- und Verteidigungswaffen. Andere wirksame Eigenschaften sind: bunte Farben, verschiedene Verzierungen, ferner der Gesang der Vögel, und endlich gehören auch Drüsen dazu, welche zu besonderen Düften Anlaß geben. Genauso wie der Mensch imstande ist, die Hähne seiner Geflügelzucht zu verschönern, so vermögen auch die weiblichen Vögel in der freien

Natur während langer Zeit dauernder Wahl die Schönheit der sie am meisten anziehenden männlichen Individuen und andere wohlgefällige Eigenschaften zu steigern. Dies setzt unzweifelhaft ein Unterschiedsvermögen und Geschmack bei dem Weibchen voraus, was zunächst als höchst unwahrscheinlich erscheint. Es ist freilich nicht anzunehmen, daß dieser Schönheitssinn mit demjenigen eines kultivierten Menschen verglichen werden kann.« An einer anderen Stelle heißt es: »Die Sinne des Menschen und der niedrigen Tiere scheinen derart beschaffen zu sein, daß glänzende Farben und bestimmte Formen sowie harmonische rhythmische Töne sie erfreuen und von ihnen als schön bezeichnet werden. Weshalb dies so ist, wissen wir nicht.«

»Die männlichen Individuen sind in ihrer Erscheinung variabler als die weiblichen, welch letztere eine größere Ähnlichkeit mit den Jungen ihrer Art aufweisen. Die Ursache dieser Verschiedenheit besteht wohl darin, daß die männlichen Individuen größere Triebstärke besitzen als die weiblichen. Die weiblichen Tiere brauchen mehr Stoff, um ihre Eier zu bilden. Die männlichen geben mehr Kraft aus in den wilden Rivalitätskämpfen, in dem Suchen nach weiblichen Partnern, in der Übung ihrer Stimmen und in der Abgabe von Düften.«

Darwin verfolgt nun diese seine Lehre von der sexuellen Zuchtwahl durch sämtliche Tierreihen hindurch bis zu dem Menschen hinauf. Von den Insekten heißt es: »Das Gesetz des Kampfes hat bei ihnen bei weitem nicht die Bedeutung wie bei den höheren Formen. Nur in wenigen Fällen sind die männlichen Insekten größer als die weiblichen, im Gegenteil meistens kleiner. Grillen und Heuschrecken besitzen bestimmte Vorrichtungen zur Erzeugung von Geräuschen, eigentliche musikalische Instrumente zur Anlockung. Bestimmte männliche Käfer haben Hörner, welche als Zierde dienen. Wenn gewisse männliche Insekten, wie Libellen oder Schmetterlinge, besonders leuchtende Farben zeigen, so ist es wahrscheinlich, daß diese durch die sexuelle Selektion bedingt sind. Wenn aber die Geschlechter einander gleichen und dunkel gefärbt sind, dann ist anzunehmen, daß es sich um Schutzfarben handelt. Dies ist der Fall bei bestimmten sehr farbigen Insekten, wobei sie vielleicht eine Art nachahmen, die wegen ihrer Ungenießbarkeit von ihren Feinden gemieden wird. Manchmal sind sie auch blumenähnlich.«

Von den Amphibien und Reptilien: Unter den Fischen gibt es zahlreiche, welche um den Besitz der Weibchen kämpfen. In manchen Fällen ist auch das männliche Individuum intensiver gefärbt als das weibliche, und zuweilen werden diese Farben noch stärker während der Begattungszeit. Wenn bei den Fischen beide Geschlechter auffallend bunt gefärbt sind, so, meint Darwin, sei dies darauf zurückzuführen, daß die leuchtende Farbe zunächst als Zierde für das männliche Tier bestimmt war und dann später auf das andere Geschlecht übertragen wurde. Bei den Fröschen und Kröten bestehen keine auffallenden äußerlichen Unterschiede, obschon sie sehr triebstark sind. Von den Schlangen meint Darwin, daß ihre Farben vorwiegend im Dienste des Schutzes stehen. Voller Bewunderung für die prächtigen Farben der Korallenschlangen Südamerikas denkt Darwin auch an deren Entstehung zufolge sexueller Selektion, aber da die eine von ihnen giftig ist, eine zweite vielleicht auch und zwei andere Formen dieser Art harmlos sind, ist Wallace der Ansicht, daß die letzteren diese Farben als Nachahmung erworben haben, zum Schutze, um durch die auffallende Farbe als gefährlich für ihre Feinde zu gelten. Das Geräusch der Klapperschlange wird von Darwin in erster Linie als Warnungssignal aufgefaßt. Auch Eidechsen sollen Rivalitätskämpfe zeigen um den Besitz weiblicher Individuen.

Sehr ausführlich werden die Vögel in vier Kapiteln behandelt. Die meisten männlichen Vögel sind während der Fortpflanzungsperiode äußerst kriegerisch, und manche besitzen auch Waffen, um ihre Rivalen zu bekämpfen, aber ihr Erfolg bei der Bewerbung hängt bei den bestbewaffneten Vögeln keineswegs ausschließlich von ihrer Macht ab, die Rivalen zu töten oder zu verjagen, sondern sie besitzen besondere Mittel, um die Weibchen zu betören. Dazu gehört wohl in erster Linie der Gesang. Freilich können die Laute, welche von den Vögeln stammen, auch Furcht, Zorn, Triumph usw. ausdrücken; aber zum Beispiel von den männlichen Nachtigallen heißt es, »daß sie nicht die weiblichen aufsuchen, sondern sich im Frühling an einem sichtbaren Ort niederlassen, von welchem aus sie ihr Liebeslied erklingen lassen, wobei die Weibchen dann instinktiv zu ihnen hingezogen werden«. Auch vereinzelte Lockrufe spielen eine Rolle. Ferner werden zur Betörung der Weibchen allerlei Tänze und possenartige Bewegungsformen ausgeübt; dazu kom-

men die leuchtenden Farben, Zierden aller Art, prachtvolle Federkleider usw. wie zum Beispiel bei den Pfauen. »Anzunehmen, daß die Weibchen die Schönheit der Männchen nicht anerkennen, bedeutet nichts anderes, als allen diesen herrlichen Schmuck für nutzlos zu halten, und dies ist unglaublich.« Vögel haben ein feines Unterscheidungsvermögen, und in einigen wenigen Fällen kann behauptet werden, daß sie Schönheitssinn besitzen. Es ist auch bekannt, daß sie gelegentlich eine offenkundige Sympathie oder Antipathie gegenüber bestimmten Männchen zur Schau tragen. Daß es das männliche Geschlecht ist, welches vorwiegend sich umwandelt, zeigt sich darin, daß bei jeder Gattung, in welcher die Geschlechter verschieden sind, die Männchen sich mehr voneinander unterscheiden als die Weibchen. Manche Vögel, insbesondere diejenigen, die sich viel auf dem Boden befinden, sind oft dunkel gefärbt, damit sie der Entdeckung durch Feinde entgehen. In einigen dieser Fälle ist die obere exponierte Partie des Gefieders bei beiden Geschlechtern dunkel, während die untere Fläche bei den Männchen allein zufolge der sexuellen Selektion verschiedenfarbig geschmückt ist.

Säugetiere: Von den Säugetieren, meint Darwin, gewinnen die männlichen Individuen die weiblichen mehr durch das Gesetz des Kampfes als durch Entfaltung ihrer Reize. Dieser Kampf gilt sowohl für die im Wasser als auch für die auf der Erde lebenden Tiere. Männliche Tiere haben scharfe Zähne. Bei manchen Tieren sind die Eckzähne im Ober- und Unterkiefer viel größer bei den männlichen als bei den weiblichen, zum Beispiel bei gewissen Antilopen, dem Moschustier, bei Kamelen, Pferden, Wildschweinen, manchen Affen, Seehunden usw. Andere Tiere haben Hörner, Geweihe, Sporen, Klauen, um ihre Rivalen zu bekämpfen. Falls die Männchen mit Waffen ausgestattet sind, welche den Weibchen fehlen, dann kann kein Zweifel darüber bestehen, daß diese Waffen dazu dienen, die Rivalen zu bekämpfen. Das weibliche Rentier ist die einzige Art in der Gattung Wild, welche ein Geweih besitzt. Darwin deutet diese Erscheinung folgendermaßen: »Die männlichen Individuen erhielten dieses Geweih als Waffe gegen ihre Rivalen, und da dies schon in einer ungewöhnlich frühen Lebensperiode erfolgte, wurde dieses Organ auch auf die weiblichen Tiere übertragen. Während Hirsche nach Kastration ihr Geweih nicht

mehr erneuern, findet diese Regeneration bei den Rentieren statt.« Auch dies wird von Darwin mit der Entstehung dieses Geweihes in einem ungewöhnlich frühen Alter gedeutet. Die Zähne der Elefanten sind ebenfalls nach Geschlechtern und Rassen verschieden. Diese Unterschiede der Größe der Zähne bei verschiedenen Elefantenrassen, die Variabilität der Geweihe von Wild und das gelegentliche Vorkommen von Hörnern bei einer weiblichen Antilopenart usw. sind alles Beispiele der außerordentlichen Verschiedenheit der sekundären Geschlechtsmerkmale. Daß diese Waffen aber auch andern Zwecken dienen als nur dem Kampf gegen Rivalen, obschon Darwin darauf beharrt, daß sie in erster Linie zu diesem Zwecke entstanden sind, wird von ihm zugegeben. Es ist freilich zu bemerken, daß der Kampf ums Dasein in erster Linie Waffen erfordert und daß deren Entstehung doch wohl in erster Linie durch die natürliche Zuchtwahl bedingt war: Verteidigung des Reviers gegenüber Eindringlingen und Feinden überhaupt.

Bestimmten Formen von Geweihen und Hörnern bei gewissen Tieren schreibt Darwin auch die Bedeutung von Zierden zu, um durch deren Reiz die Weibchen anzuziehen. Bei domestizierten Säugetieren lassen sich oft starke Antipathien oder Sympathien nachweisen und, wie Darwin meint, häufiger bei den weiblichen als bei den männlichen. Auch der Gebrauch der Stimme steht bei den Säugetieren vielfach im Dienste der Werbung, und Darwin ist der Ansicht, daß im Laufe von Generationen die Stimme mancher Tiere sich mehr entwickelt habe infolge von emotionellen Erregungen, Begehren, Eifersucht und Wut, also auch wiederum im Dienste der sexuellen Selektion. Dazu kommen als weitere Lockmittel die starken Gerüche, die von manchen Tieren in der Brunstzeit abgegeben werden, ferner das verschiedene Haarkleid, das bei den männlichen Tieren oft einen von den weiblichen sich unterscheidenden Charakter trägt. Wenn ein Farbenunterschied zwischen den männlichen und weiblichen Säugetieren bestehe, so handle es sich darum, daß die männlichen dunkler gefärbt seien.

Auch für den Menschen nimmt Darwin an, daß die meist höhere Körpergröße, Stärke, Kampflust und Energie des Mannes in weit zurückliegender Zeit erworben und vorwiegend gesteigert worden sei durch Rivalitätskämpfe um den Besitz weiblicher Individuen. Die intellektuelle Überlegenheit des Mannes, die sich auch in seiner

Erfindungsgabe äußere, wird aber als Resultat der natürlichen Selektion aufgefaßt. Dann meint er, daß die Bedingungen für das Auftreten der sexuellen Selektion beim Menschen schon in einer sehr frühen Periode besonders günstig waren, und Darwin ist der Ansicht, daß die verschiedenen Menschenrassen schon sehr früh zufolge der sexuellen Selektion differenziert wurden. So schließt er, daß in den frühesten Zeiten, von welchen wir Kenntnis haben, die verschiedenen menschlichen Rassen sich schon so weit unterschieden, wie sie es jetzt tun. Er nimmt sogar an, daß die verschiedene Hautfarbe der Rassen ihre Wurzeln in der sexuellen Selektion habe. Er schließt mit dem Satz: »Meiner Meinung nach sind alle Gründe, die zu den Unterschieden der äußeren Erscheinung zwischen den Rassen und auch bis zu einem gewissen Grade zwischen den Menschen und den Tieren geführt haben, in hohem Maße durch die sexuelle Selektion bestimmt worden.«

Die hier angeführten Beispiele können nur einen kleinen Begriff geben von dem Reichtum dieses eigentümlichen Buches an Beobachtungsgut. Es enthält ja sehr weitgehende Schlußfolgerungen, und es sei hier nur kurz darauf hingewiesen, daß die so zahlreichen von Darwin angegebenen Merkmale äußerst vieldeutig sind, wie er selbst in manchen Fällen zugibt. Vielfach handelt es sich um Erkennungszeichen gegenüber der eigenen oder fremden Art. Manchmal sind es Drohungen auf Distanz oder aus der Nähe, die sich auch in Stellungen und in Farben äußern. Manchmal bedeuten sie auch Ablenkung. Gewisse der von Darwin angeführten männlichen Reizmittel haben die Wirkung der Einleitung der physiologischen Paarungsbereitschaft des Weibchens, wie zum Beispiel Auslösung der Ovulation. Manche der Eigentümlichkeiten, deren Entstehung Darwin der sexuellen Zuchtwahl zugeschrieben hat, mögen auf Grund der natürlichen Selektion entstanden sein. Sir Julian Huxley sagt sogar: »Die sexuelle Selektion ist nur ein Aspekt der natürlichen Selektion, welche ihre Eigenart der Tatsache verdankt, daß Merkmale, welche in Zusammenhang stehen mit der Paarung der Geschlechter, im allgemeinen auf ein Geschlecht beschränkt sind.«

Der Ausdruck der Gemütsbewegungen

(The Expression of the Emotions in Man and Animals)

Dieses 1872 erschienene Werk Darwins hat eine lange Vorgeschichte. Schon 1838, als das Problem der Umwandlung der Arten ihn dauernd beschäftigte, kam er auf den Gedanken, daß auch die Ausdruckserscheinungen der Tiere bis zum Menschen hinauf dem Gesetze der Entwicklung unterworfen seien. Schon früh sammelte er Beobachtungen bei seinen heranwachsenden Kindern und über das Verhalten von Tieren, und nachdem er sein Werk von der Abstammung des Menschen verfaßt hatte, wandte er sein Interesse dieser ganz speziellen Frage zu. Und so entstand dieses erstaunliche Werk, welches auch heute noch auf Grund der Fülle von Beobachtungen unübertroffen und faszinierend bleibt. Das Buch stützt sich, abgesehen von den eigenen Beobachtungen an Menschen und Tieren, an letzteren auch im Zoologischen Garten von London, auf Mitteilungen von Bekannten, ferner von Irrenärzten über die Ausdruckserscheinungen von Geisteskranken, Eindrücke von Kunstwerken, ferner die von Dr. Duchenne durch elektrische Reizung der Gesichtsmuskulatur hervorgerufenen Wirkungen und endlich auf die Beantwortung von Fragebogen, welche Darwin an Zoologen, Ärzte, Missionare usw. in die verschiedensten Teile der Welt sandte, um Aufschluß darüber zu gewinnen, ob die Ausdruckserscheinungen bei den verschiedenen Menschenrassen gleichartig seien.

Es ist Darwins Bestreben, für die Erklärung der Ausdrucksbewegungen eine entwicklungsgeschichtliche (genetische) Erklärung zu finden. Er versucht dies in seinen drei Prinzipien, von welchen das erste von vererbten, ursprünglich zweckmäßig beabsichtigten, nützlichen Handlungen spricht, welche infolge von Gewohnheit und Assoziation (!) bei verwandten Seelenzuständen wiederum ausgelöst werden, auch wenn sie dort vollkommen nutzlos sind.

Interessant ist die Formulierung des zweiten Prinzips, das darin besteht, daß bei einem Seelenzustand, welcher das Gegenteil eines andern darstellt, direkt entgegengesetzte Bewegungen ausgeführt werden, wie sich dies zum Beispiel in dem gegensätzlichen Verhalten eines Hundes äußert, der eine steife, feindselige Haltung ge-

genüber einer fremden Person einnimmt, aber bei der Begegnung mit seinem Herrn diesen vollkommen gelöst, stürmisch und liebkosend begrüßt.

Ein drittes Prinzip soll in erster Linie die Wirkungen auf die vegetativen Organe erklären. Darwin bezieht es von Herbert Spencer, der von einem durch Affekt erzeugten Überschuß an Nervenkraft spricht, welcher in bestimmten Richtungen fortgepflanzt wird. (Eine rein mechanistische Vorstellung.) Diese Deutungen haben heute wohl nur noch historisches Interesse.

Großartig sind Darwins Schilderungen der Ausdruckserscheinungen bei den vitalen Affekten des Schmerzes, der Wut und der Furcht. Diese beruhen zweifellos auf vererbten Verhaltungsweisen und Triebhandlungen, die, wie beim Schmerz, sich durch wilde Bewegungen bis zum Herumwälzen auf dem Boden, um sich Erleichterung zu verschaffen, bei der Wut durch Drohstellungen und aggressive Bewegungen, um dem Feind oder Beleidiger entgegenzutreten, bei der Furcht entweder in rasender Flucht der Gefahr entgehen zu wollen oder in einem anderen Falle in eine sich selbst aufgebende Lähmung zu verfallen. Darwin erwähnt bei diesen Zuständen auch das Muskelzittern, die Röte oder Blässe des Gesichtes mit den krampfhaften Verzerrungen der Gesichtsmuskulatur, den Schweißausbruch, die mächtigen Steigerungen der Herztätigkeit und Atmung, das Versagen der Schließmuskeln von Blase und Darm.

Wir können im folgenden nur einige Beispiele aus Darwins Darstellungen wiedergeben. Zunächst einiges über die Ausdruckserscheinungen der Tiere. Da heißt es: »Kaum irgendeine Ausdrucksbewegung ist so allgemein wie das Aufrichten der Haare, der Federn oder anderer Hautanhänge. Die Bewegung dient dazu, den Feinden oder Nebenbuhlern größer und furchtbarer zu erscheinen, und wird von dem Ausrufen wilder Laute begleitet.«

»Wird der Gorilla zur Wut gereizt, so erscheint er nach der Beschreibung von Mr. Ford mit aufgerichtetem vorstehendem Kamm, erweiterten Nasenlöchern und nach vorn geworfener Unterlippe, zu gleicher Zeit stößt er seinen charakteristischen Schrei aus. Bei den Raubtieren scheint das Sträuben der Haare beinahe ganz allgemein zu sein und wird häufig von drohenden Bewegungen wie dem Fletschen der Zähne und dem Ausstoßen wilden Gebrülls begleitet.«

»Gewisse Amphibien und Reptilien vergrößern sich, wenn sie beunruhigt oder zornig sind, dadurch, daß sie Luft einatmen. In der Äsopischen Fabel vom Ochsen und Frosch läßt der Dichter dieses Tier sich in Eitelkeit und Neid so weit aufblasen, bis es platzt.«

Dann verbreitet sich Darwin über das Zurücklegen der Ohren, doch nur bei denjenigen Tieren, welche mit ihren Zähnen kämpfen. Eine Erklärung dieser Haltung bietet die Sorgfalt, mit welcher sie es zu verhüten suchen, daß sie von ihren Gegnern bei den Ohren gepackt werden.

Sehr eingehend werden die Ausdrucksbewegungen der Haustiere geschildert. So erwähnt Darwin zum Beispiel von den Hunden, daß sie, um ihre Zuneigung dem Herrn gegenüber darzustellen, sich zuweilen auf den Boden werfen mit der Bauchseite nach oben. Dies ist eine Bewegung, welche jedem Anzeichen von Widerstand so vollständig als möglich entgegengesetzt ist. Auch eine reizende Abbildung eines kleinen Hundes wird gezeigt, welcher am Fuße einer Wand steht und den Lauten, die von der anderen Seite dieser Wand zu ihm dringen, zuhört und dabei voller Aufmerksamkeit eine seiner Vorderpfoten in die Höhe hebt, wie um dort hinüber zu gelangen.

Von den Affen sagt Darwin, daß die verschiedenen Arten ihre Gefühle auf unterschiedliche Weise ausdrücken. Junge Schimpansen geben einen bellenden Laut von sich, wenn sie sich über die Rückkehr irgend jemandes freuen, dem sie zugetan sind. Wenn diese Laute, welche die Wärter als Lachen bezeichnen, ausgestoßen werden, so strecken sie die Lippen vor. Freilich geschieht dies auch im Zustand anderer Erregungen. Paviane zeigen ihre Leidenschaft und drohen ihren Feinden häufig in einer sehr sonderbaren Weise, nämlich dadurch, daß sie ihren Mund öffnen wie beim Gähnen ..., und diese Bewegung scheint häufig in einem wirklichen Gähnen zu enden. »Mr. Bartlett glaubt, daß beide Tiere einander zu zeigen wünschen, daß sie mit einem furchtbaren Gebiß versehen sind.«

Dann wendet sich Darwin den Ausdruckserscheinungen des Menschen zu, welche er äußerst eingehend analysiert. Das Weinen wird aus einer ursprünglichen Schutzfunktion für das Auge abgeleitet. Bei dem Schreien kleiner Kinder, wenn sie Hunger oder Schmerzen fühlen, trete eine Überfüllung der Blutgefäße des Auges ein. Diese gebe Anlaß zu einer Kontraktion des das Auge umschließenden

Ringmuskels zum Schutze des Organs, und dabei finde zufolge des Druckes auf das Auge auch die Tränensekretion statt, die eigentlich dazu dient, die Oberfläche des Auges von einem Fremdkörper zu reinigen.

Da heißt es nun: »Bei Hunger und Schmerzen schreit also das kleine Kind, und es kommt zum Tränenfluß. Von da läßt sich nun aber auch das Weinen bei seelischem Schmerz ableiten, denn der Seelenzustand jeglichen Leidens beim erwachsenen Menschen wird nun dem Unbehagen des schreienden und tränenvergießenden Kindes gleichgesetzt (durch Assoziation).« Ist es nicht viel einfacher, anzunehmen, daß mit der Höherentwicklung der menschlichen Psyche auch das Ausdrucksvermögen sich selbständig entwickle und daß die Tränenabsonderung, die ursprünglich einer Schutzvorrichtung diente, nun auch in den Dienst einer anderen Funktion trete, nämlich des Ausdrucks des Kummers, des Leidens und der Rührung?

Diese Auffassung wird auch noch für eine andere von Darwin erwähnte Ausdrucksform gelten, wie die von ihm so genannte Gramfalte, die beim Hinaufziehen des inneren Endes der Augenbrauen mit gleichzeitiger Kontraktion der zentralen Fasern des Stirnmuskels entsteht. Darwin fand nun, daß diese Erscheinung auch beobachtet wird, wenn die Augen beim Blick nach oben einer starken Lichtwirkung ausgesetzt werden, um diese abzuschirmen. »Ich erwartete daher bei Kindern zu finden, daß, wenn sie versuchten, den Ausbruch des bei Schmerzen im Anzuge begriffenen Weinens zu verhindern, sie die Zusammenziehung der genannten Muskeln in derselben Weise vollziehen, wie wenn sie nach aufwärts in ein helles Licht schauen.« Nun weiter: »Wir haben alle als Kinder wiederholt die unsere Augen umgebenden Muskeln während des Schreiens zusammengezogen, um unsere Augen zu schützen. Unsere Vorfahren haben viele Generationen vor uns dasselbe getan, und obgleich wir mit fortschreitenden Jahren mit Leichtigkeit das Ausstoßen von Schmerzensschreien verhindern können, wenn wir uns in Not fühlen, so können wir doch der langen Gewohnheit wegen nicht immer eine leichte Zusammenziehung dieser Muskeln verhindern ... Da Kinder und Frauen viel häufiger weinen als Männer und da erwachsene Personen beider Geschlechter nur selten weinen, ausgenommen bei seelischem Kummer, so können wir einsehen, weshalb die Grammuskeln viel häufiger bei Frauen und

Kindern in Tätigkeit sind als bei Männern.« Dann erwähnt aber Darwin, daß das Weinen den Kummer wesentlich erleichtert. Mit anderen Worten: Eine der Abblendung des Auges bei starkem Lichteindruck dienende Muskelkontraktion wird auch zum Zwecke der Verhinderung lauten Weinens vollzogen, und aus dieser Beziehung deutet Darwin die von ihm so genannte Gramfalte. Ist es nicht wahrscheinlicher, daß die letztere nichts anderes ist als das Ausdrucksphänomen eines Seelenzustandes, auch wenn sie einst einer anderen Funktion diente?

Berühmt ist ja auch Darwins Beschreibung der Entblößung eines Eckzahnes bei der Wut oder dem Hohn: »Die Oberlippe wird in einer derartigen Weise zurückgezogen, daß der Eckzahn allein auf einer Seite des Gesichtes gezeigt wird. Die hier betrachtete Ausdrucksweise, mag sie der Ausdruck eines scherzhaften Hohnes oder eines wilden Fletschens sein, ist eine der merkwürdigsten, welche bei dem Menschen vorkommen. Sie enthüllt seine tierische Abstammung, denn niemand, selbst wenn er in einem tödlichen Kampfe mit einem Feinde sich auf dem Boden wälzt und versucht, ihn zu beißen, würde es unternehmen, seine Eckzähne mehr zu gebrauchen als seine anderen Zähne.«

Liebe und zärtliche Empfindungen: »Obschon die Gemütsbewegung der Liebe, zum Beispiel die einer Mutter für ihre Kinder, eine der stärksten sind, so kann doch kaum gesagt werden, daß sie irgendein eigentümliches oder besonderes Mittel des Ausdrucks besitzen ... Da die Liebe eine Vergnügen erregende Empfindung ist, so verursacht sie ein leichtes Lächeln mit etwas Erglänzen der Augen. Ganz allgemein wird eine starke Begierde empfunden, die geliebte Person zu berühren ... Wir verlangen danach, diejenigen in unsere Arme zu schließen, welche wir zärtlich lieben.«

»Wir Europäer sind an das Küssen als Zeichen der Zuneigung so gewöhnt, daß man es für die Menschheit als angeboren halten möchte. Dies ist indessen nicht der Fall. Jimmy Button, der Feuerländer, sagte mir, daß diese Gewohnheit in seinem Lande unbekannt sei. Das gleiche gilt für die Neuseeländer.« (Dort nimmt das während der Reise mit der »Beagle« geschilderte Nasenreiben seine Stelle ein). »Auch die Eingeborenen von Tahiti, die Papuas von Australien, die Somalis in Afrika und die Eskimos kennen das Küssen nicht.«

»Von einem schuldigen Menschen wird gesagt, daß er es vermeide, seinen Ankläger anzusehen, und daß er ihm nur verstohlene Blicke zuwerfe.«

Von den Ausdruckserscheinungen der Andacht heißt es: »Eine demütige, kniende Stellung mit erhobenen Händen scheint infolge langer Gewohnheit eine der Andacht sowohl entsprechende Gebärde zu sein, daß man meinen könnte, sie sei angeboren. Doch habe ich keinen einzigen Beweis dafür bei den verschiedensten außereuropäischen Menschenrassen erhalten. Mr. Hensleigh Wedgwood hat mir allem Anschein nach die richtige Erklärung gegeben, obschon in ihr ausgedrückt wird, daß die Stellung eine der sklavischen Unterwürfigkeit ist. Wenn der Betende kniet und seine Hände erhoben hält mit aneinandergelegten Handflächen, so stellt er einen Gefangenen dar, welcher die Vollständigkeit seiner Unterwerfung dadurch beweist, daß er seine Hände dem Sieger zum Binden darbietet.« Dazu bemerkt Darwin: »Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, daß sowohl das Aufwenden der Augen als auch das Ineinanderlegen der Hände unter dem Einfluß andächtiger Empfindungen angeboren oder wahrhaft ausdrucksvolle Handlungen sind, und diese hätte man auch kaum erwarten können. Denn es ist zweifelhaft, ob Empfindungen, welche wir jetzt als ausdrucksvoll auffassen, die Herzen der Menschen bewegten, als sie in vergangenen Zeiten noch in einem unzivilisierten Zustand waren.« Wie vorsichtig drückt sich Darwin hier aus!

Es würde uns zu weit führen, die von dem Forscher gegebenen und außerordentlich eingehend analysierten Ausdruckserscheinungen der verschiedenen Geisteshaltungen und Seelenzustände, wie Überlegung, Nachdenken, üble Laune, Stolz, Verachtung, Erstaunen usw., wiederzugeben. Sehr schöne Worte findet er für die Sympathiegefühle, das Mitleid und dessen Ausdrucksmittel. So sagt er zum Beispiel: »Bei den Leiden eines geliebten Freundes hat so mancher Mann Tränen vergossen, aus dessen Augen keines seiner eigenen Leiden eine Träne auspressen würde. Es ist noch merkwürdiger, daß Sympathie mit dem Glück oder der glücklichen Lage derjenigen, welche wir zärtlich lieben, zu demselben Resultat führt, während ein ähnliches von uns selbst empfundenes Glück unsere Augen trocken läßt.«

Achselzucken drückt Hilflosigkeit aus. Wenn jemand auszudrük-

ken sucht, daß er etwas nicht tun oder nicht verhindern kann, daß etwas geschehe, so hebt er mit einer schnellen Bewegung beide Schultern. Manchmal biegt er die Ellenbogen nach innen, hebt die offenen Hände und dreht dieselben nach außen mit gespreizten Fingern. Häufig wird der Kopf etwas nach einer Seite gewendet. Darwin erwähnt, daß diese Ausdrucksbewegung erblich sei und daß sie außerdem, wie ihm seine ausländischen Freunde versichern, auch bei Hindus, Malayen, Indianern, Arabern und Negern beobachtet werde. »Diese Gebärde setzt eine unabsichtliche oder unvermeidliche Handlung voraus oder eine, die wir nicht ausführen können, oder auch die Handlung einer anderen Person, welche wir nicht zu verhindern vermögen.« Charakteristisch für Darwin ist seine Deutung: »Die Erklärung liegt, wie ich nicht zweifle, in dem Prinzip des Gegensatzes. Man beobachte, wie ein erzürnter Mensch, welcher empfindlich ist und sich einem Unrecht nicht unterwerfen will, seinen Kopf aufrecht trägt und seine Schultern zurückwirft, die Brust ausdehnt und häufig seine Fäuste ballt; er bringt seinen Arm in Angriffsstellung, und er runzelt die Stirn. Die Handlungen und Stellungen eines hilflosen Menschen sind in jedem einzelnen dieser Punkte genau das Umgekehrte. Der hilflose Mensch zieht unbewußterweise die Muskeln der Stirn zusammen, welche die Antagonisten derjenigen darstellen, die das Stirnrunzeln des Erzürnten bewirken. Zu gleicher Zeit erschlafft er die Muskeln des Mundes, so daß der Unterkiefer herabhängt.«

Erröten: »Das Erröten ist die eigentümlichste und menschlichste aller Ausdrucksformen.« Darwin gibt auf Mitteilungen seiner Freunde an, daß das Erröten sehr allgemein unter den verschiedenen menschlichen Rassen verbreitet ist. Es betrifft in erster Linie das Gesicht, verbreitet sich aber auch über den Hals und gelegentlich auf die oberen Teile der Brust. »Das wesentlichste Element für die Auslösung des Errötens ist die Aufmerksamkeit auf sich selbst. Viele Gründe können hierfür beigebracht werden. Es ist das Wissen darum, daß andere uns sehen, welches uns veranlaßt, sich unserem Ich zuzuwenden, was zum Erröten führt. Von allen Teilen des Körpers wird das Gesicht am meisten betrachtet und angesehen, da es der hauptsächlichste Sitz des Ausdrucks ist. Es ist auch der bedeutendste Sitz der Schönheit und Häßlichkeit und überall auf der Erde der am meisten geschmückte Teil.« Scham, Schüchternheit, Be-

scheidenheit und Schuldgefühl werden von Darwin als die dem Erröten entsprechenden Seelenzustände angeführt. Darwins Erklärung des Errötens besteht in der Annahme, daß die Aufmerksamkeit eine Gefäßerweiterung im Gesicht bewirke und daß diese Eigentümlichkeit der Vererbung unterliege. Dann heißt es: »Da das Erröten dieser Hypothese nach ein indirektes Resultat der Aufmerksamkeit ist, welche ursprünglich unserer persönlichen Erscheinung, das heißt der Oberfläche des Körpers und ganz besonders dem Gesichte, zugewendet war, so können wir auch die Bedeutung der Gebärden verstehen, welche auf der ganzen Erde das Erröten begleiten. Diese bestehen in dem Wenden oder Verbergen des Gesichtes auf den Boden oder nach einer Seite. Die Augen werden gewöhnlich abgewandt, weil sie sich scheuen, den Menschen anzublikken, der unsere Scham oder Schüchternheit verursachte. Ohne Zweifel erhöht ein leichtes Erröten die Schönheit eines Mädchengesichtes.«

In einem längeren Schlußwort dieses Buches stehen die Worte: »Soweit ich es nachzuweisen imstande bin, bestehen keine Gründe für die Annahme, daß irgendein Muskel ausschließlich zum Zwecke des Ausdruckes entwickelt oder auch nur modifiziert worden wäre. Die Stimmorgane und die andere Laute erzeugenden Werkzeuge, durch welche verschiedene ausdrucksvolle Geräusche hervorgebracht werden, scheinen teilweise eine Ausnahme zu bilden. Ich habe aber an einer anderen Stelle zu zeigen versucht, daß diese Organe anfangs zu sexuellen Zwecken entwickelt wurden, damit das eine Geschlecht das andere rufen und bezaubern könne. Auch kann ich keine Gründe für die Annahme ausfindig machen, daß irgendeine vererbte Bewegung, welche jetzt als Ausdrucksmittel dient, ursprünglich willkürlich und bewußt zur Erreichung dieses spezifischen Zweckes ausgeführt worden wäre. Im Gegenteil scheint jede echte oder vererbte Bewegung einen natürlichen und unabhängigen Ursprung gehabt zu haben. Waren aber derartige Bewegungen einmal erlangt, so können sie willkürlich und bewußterweise als Hilfsmittel der Mitteilung angewandt werden.« (Ist es aber nicht so, daß die meisten Ausdruckserscheinungen vom Willen unababhängig sind?) »Die Bewegungen des Ausdruckes im Gesicht oder am Körper, welcher Art auch ihr Ursprung gewesen sein mag, sind für unsere Wohlfahrt von großer Bedeutung. Sie dienen als die er-

sten Mittel der Mitteilung zwischen der Mutter und ihrem Kind. Sie lächelt ihm ihre Billigung zu und ermuntert es dadurch, auf dem rechten Wege weiterzugehen, oder runzelt ihre Stirn aus Mißbilligung.«

Nur wenige prägnante Beispiele der in diesem Buche enthaltenen Ausdrucksschilderungen konnten hier angeführt werden. Wir sehen, wie Darwin in all diesen Bewegungsformen das entwicklungsgeschichtliche Moment in den Vordergrund stellt und für die Deutung des speziellen Ausdruckes auch den heute wenig beliebten psychologischen Begriff der Assoziation anwendet. Wie wir an den Beispielen des Weinens und der Gramfalte ausgeführt haben, scheint es uns heute wahrscheinlich, daß es sich bei den genannten und vielen anderen Erscheinungen um die Umwandlung einer Funktion handelt in dem Sinne, daß bestimmte Muskelaktionen und auch andere Phänomene, welche einem bestimmten biologischen Zwecke dienten, schon im Laufe der Entwicklung bei höherer Differenzierung die Funktion einer sich an die Umwelt wendenden stummen Sprache erhalten haben. Wir haben auch den Eindruck, daß Darwin bei der Schilderung der menschlichen Ausdruckserscheinungen schon selbst ahnt, daß das Ausdrucksvermögen beim Menschen zu einer selbständigen Funktion geworden ist und daß deren Sinngehalt sich nicht immer aus seinen drei Prinzipien ableiten läßt. Weshalb sollte auch bei der so hohen psychischen Differenzierung des zivilisierten Menschen nicht auch etwas Neues entstehen und seinen besonderen symbolischen Ausdruck erfinden? Dieses schöne Werk ist aber auch eine Fundgrube für die Kenntnis und Beschreibung seelischer Zustände.

Botanische Studien

(The various Contrivances by which Orchids are fertilized by Insects)

Freude an der Botanik fand sich, wie Nora Barlow erzählt, schon bei Charles Darwins Vorfahren. In Cambridge, unter dem Einfluß Henslows, hat wohl Darwin seine ersten botanischen Erfahrungen gesammelt, aber auf der Reise mit der »Beagle« traten diese Interessen wesentlich zurück hinter seinen geologischen Studien und vor allem gegenüber dem dämmernden Erwachen seiner Gedanken über die Entstehung der Arten. Später war es die enge Freundschaft mit dem hervorragenden Botaniker Hooker, welche seine Bestrebungen auf diese Bahnen lenkte und nach Vollendung seiner großen Werke ihm auch die Muße ließ, auf diesem Gebiet seinen experimentellen und minuziösen Studien nachzugehen.

Von Darwins botanischen Studien seien hier nur zwei besondere Arbeiten erwähnt, nämlich das im Jahr 1862 erschienene Buch über *die Befruchtung der Orchideen* und die dreizehn Jahre später also 1875, erschienene Monographie über *die insektenfressenden Pflanzen.*

Die erste der genannten Arbeiten beginnt mit dem einleitenden Satz: »Der Gegenstand des folgenden Werkes soll darin liegen, nachzuweisen, daß die Einrichtungen, vermittels welcher die Orchideen befruchtet werden, so ungleich und derartig vollkommen sind, daß sie zu den schönsten Anpassungen im Reiche der Natur gehören, und ferner wollte ich zeigen, daß sie vorwiegend dazu dienen, die Bestäubung der Blüten mit Pollen, welche durch die Insekten von einer anderen Pflanze herbeigeführt werden, zu vollziehen.«

Wohl kaum wie in dieser Weise hat Darwin in anderen Arbeiten die wunderbare Zusammenarbeit und die gegenseitige Abstimmung von Organismen des Pflanzen- und Tierreichs mit so viel Liebe geschildert wie hier. Auch zeigt sich dabei, abgesehen von der großartig sorgfältigen Detailforschung, auch wiederum die Freude des Forschers an der überraschenden Schönheit der Naturerscheinungen. Sämtliche ihm bekannten britischen Orchideenarten und die durch Freunde ihm zugesandten exotischen Formen dieser Pflanzen wer-

den in diesem Buch unter den erwähnten Gesichtspunkten eingehend untersucht.

Die Großzahl der Orchideen hat keinen pulverartigen Pollenstaub, sondern kompakte Pollenmassen, die sich keulenförmig auf einem Stiel befinden, der an seiner Basis eine kleine klebrige Scheibe besitzt. Das Insekt sucht Nektar, und beim Verlassen des Staubbeutels wird die kleine Scheibe des Pollenträger am Kopf beziehungsweise Rüssel des Insekts angeklebt, und zwar steht der Pollenträger dann in vertikaler Richtung. Später aber wird dieser um 90 Grad gesenkt, damit bei dem Besuch einer anderen Pflanze die Pollenmasse direkt auf die Narbe zu liegen kommt, um sie zu bestäuben.

Von besonderem Interesse sind ferner die Beobachtungen Darwins über die Unterschiede des Verhaltens dieser Scheibchen bei Orchideenarten, welche offene Nektargefäße besitzen, und den anderen, bei denen dies nicht der Fall ist. Manche Orchideen besitzen ein vorgewölbtes Gebilde, welches das Nektargefäß darstellt und offen ist. Bei anderen Formen aber ist dieses Gefäß verschlossen und besteht aus zwei aufeinanderliegenden Häuten. Nun verhält sich die kleine Scheibe des Pollenträger verschieden bei den Blüten mit offenem Nektargefäß und denjenigen mit geschlossenem. Im ersten Fall klebt das Scheibchen sofort fest an am Kopf des Insekts. Im zweiten Fall, bei den anscheinend nektarlosen Blüten, wird der Pollenträger erst dann auf dem Kopf des Insekts fest fixiert, wenn der Klebestoff des Scheibchens hart geworden ist. Dies gibt dem Insekt etwas Zeit, jene Vorwölbung, die aus zwei Schichten besteht, anzubohren und den zwischen beiden Häuten verborgenen Nektar zu finden. Das sind außerordentlich feine Beobachtungen.

Die Abstimmung zwischen den verschiedenartigen Blüten und Insekten ergibt sich auch daraus, daß Arten mit kurzem und relativ weitem Nektargefäß von Bienen und Fliegen, während andere mit engem Zugang von Schmetterlingen oder Motten mit langen, feinen Rüsseln aufgesucht werden. Besonders wird in diesem Buch nachgewiesen, daß, obschon der Bau der Orchideenblüten eine Selbstbefruchtung ermöglichen könnte, dies nur ganz ausnahmsweise in Frage kommt, entsprechend Darwins Anschauung, daß die Natur eine dauernde Selbstbefruchtung verhindern will.

Es wird ferner im Sinne des Selektionsprinzips festgestellt, daß

der unerhörte Reichtum an Blütenformen der Orchideen auf Varietätenbildung beruhe und daß diese Varietäten im Lauf von Generationen immer mehr in dem Sinn umgewandelt wurden, daß die günstigsten Einrichtungen für ihre Befruchtung erzielt werden konnten. »Einzelne Forscher glauben«, sagt Darwin, »daß zahllose Formen einzig um der Verschiedenheit und der Schönheit willen entstanden seien, genauso wie ein Handwerker verschiedene Muster herstellt. Ich für mein Teil habe öfters und immer wieder daran gezweifelt, ob diese oder jene Einzelheit in dem Bau mancher Orchideen oder auch anderer Pflanzen von Nutzen sein könnte. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, so wäre es unmöglich, daß sie ihre Entstehung der Erhaltung günstiger Varietäten verdankten.«

Aus dem Werk über die insektenfressenden Pflanzen

(Insectivorous Plants)

Hier seien nur die zwei wichtigsten Studien erwähnt. Darwins Aufmerksamkeit wurde zunächst durch die Pflanze Sonnentau (Drosera rotundifolia) gefesselt, bei welcher er eine große Anzahl von gefangenen und zum Teil verdauten Insekten fand. Er beschreibt sie folgendermaßen: Die einzelne Pflanze besitzt zwei bis sechs Blätter, die meistens horizontal ausgestreckt sind. Die gesamte Oberfläche dieser Blätter ist bedeckt von drüsentragenden Haaren oder Fühlfäden. Wenn nun irgendein organisches oder unorganisches Objekt auf der Mitte des Blattes angebracht wird, so geht von dort ein Impuls aus zu den am Rand stehenden Haaren, und sie biegen sich nach innen und umschließen das Objekt. Die Dauer dieser Umklammerung ist verschieden, je nach der Frische des Blattes. Bei Kälte sind die Blätter unbeweglich, vor allem aber hängt ihre Beweglichkeit davon ab, ob es sich bei dem eingeschlossenen Ding um eine Substanz handelt, die eine stickstoffhaltige Flüssigkeit absondert. Nach einer Periode von einem bis sieben Tagen öffnet sich das Blatt wieder. Insekten, welche auf die Mitte eines Blattes gelangen, werden umklammert und verdaut. »Ich habe dreimal hintereinander ein Blatt sich einrollen gesehen, nachdem Insekten auf dessen Mitte gebracht wurden.« Die Drüsen scheiden ein klebriges Sekret aus. Jegliche Substanz, welche auf einer Drüse angebracht wird, steigert diese Sekretion. Aber außerdem haben diese Drüsen auch die Eigenschaft, zu resorbieren. Die Pflanzen beziehen vorwiegend ihre Nahrung auf diese Weise, denn sie haben höchst geringe Wurzeln.

»Die Fühlfäden sind sehr empfindlich gegen Berührung. Eine Haarfaser von dem Gewicht 0,000 823 mg auf einen solchen Faden gebracht, genügt, deren Einwärtsbewegung zu verursachen. Falls ein Haar gereizt wird und sich einbiegt, folgen auch die benachbarten Haare dieser Bewegung. So wird auch das kleinste Insekt sofort umklammert. Die Fühlfäden sind aber gegen Regentropfen unempfindlich, ebenso gegenüber dem Wind.«

»Sobald das Objekt umklammert ist, beginnt im Innern der Haare ein Prozeß der Zusammenballung des Protoplasmas von dem oberen Teil in der Richtung nach unten fortschreitend. Es bilden sich verschiedenartig geformte Klumpen, welche in Flüssigkeit suspendiert sind.«

»Organische Substanzen bleiben viel länger umklammert als Glas oder Holzstückchen, und sie werden verdaut.« Das Sekret der Drüse wird allmählich sauer, wie dies mit Lackmuspapier festgestellt wurde. »Es enthält außerdem ein pepsinähnliches Ferment, das den Verdauungsprozeß besorgt.« Darwin experimentierte zunächst mit Eiweißstückchen, welche er auf der Mitte des Blattes anbrachte. Die Verdauung dauerte aber nur so lange, als das Sekret sauer war. Sobald etwas Alkali hinzugefügt wurde, hörte die Verdauungstätigkeit auf. Wenig gebratenes Fleisch bewirkte eine vollständige Umklammerung durch die Fühlfäden innerhalb von zwölf Stunden. Nach achtundvierzig Stunden wurde das Blatt leicht geöffnet, und das Fleisch war wesentlich verdaut. Chemisch hergestelltes Kasein wurde nicht verdaut, dagegen solches, das aus Milch gewonnen wurde. Ferner experimentierte Darwin mit Fibrin, das ebenfalls verdaut wurde, endlich sogar Knorpelgewebe, selbst Knochenstückchen wurden entkalkt.

Die Analogie der Verdauungssäfte dieser Pflanze mit dem Magensaft der Tiere ist frappant. Substanzen wie Haut- oder Bindegewebe, Muzin, Harnstoff, Chitin, Zellulose, Schießbaumwolle, Chlorophyll, Stärke, Fett und Öle erwiesen sich als unverdaulich bei dieser Pflanze genauso wie für den Magensaft. Weitere Experimente beziehen sich auf die Wirkung von Ammoniaksalzen. Alle diese Substanzen, wenn sie in einer sehr geringen Konzentration in der Mitte des Blattes angebracht wurden, verursachten ein Einbiegen der Fühlfäden. Am wirksamsten erwies sich Ammoniumphosphat. Wenn auf die Drüse eines Haars 0,0000 328 mg von Ammoniumphosphat gebracht wurde, trat eine Einwärtsbewegung der Haare ein. Von Interesse ist es auch, daß Natriumsalze die Einbiegung bewirkten, und von neun Kaliumsalzen hatten sieben keinerlei Wirkung und erwiesen sich als giftig.

Von vierundzwanzig Versuchen mit Säure waren neunzehn wirksam in dem Sinn, daß sie die Einwärtsbewegung der Haare verursachten. Benzoesäure, Essigsäure und Milchsäure hatten Giftwirkung.

Dann unternahm Darwin Versuche mit Alkaloiden, um festzustellen, ob die Übertragung des Bewegungsreizes auf andere Teile des Blattes, Veränderungen der Drüsensekretion und endlich die Zusammenballung des Protoplasmas von etwas Ähnlichem verursacht werde, wie dies durch die Nervenübertragung bei den Tieren geschieht. Minimale Dosen von Strychninsalzen, Chinin, Digitalis, Nikotin, Veratrin, Colchizin, Thein, Curare in wässerigen Lösungen wurden angewandt. Zum Teil bewirkten sie eine unwesentliche Einwärtsbewegung der äußeren Fühlfäden, aber die meisten waren giftig, da die Pflanze ihre charakteristischen Eigenschaften verlor. Kobragift in einer Lösung mit einem Teil zu 437 Teilen Wasser wurde auf vier Drüsen appliziert, so daß jede von ihnen etwa 0,0016 mg erhielt, mit positivem Effekt. Die Haare bogen sich einwärts und kehrten erst nach achtundvierzig Stunden zu ihrer Ausgangsstellung zurück. Eine Kampferlösung in Wasser wirkte ebenfalls als positives Reizmittel. Dämpfe von Kampfer, Alkohol, Chloroform und Äther wirkten in geringen Dosen als anästhesierend in dem Sinn, daß sie die Verdauung von Fleisch verzögerten, aber als giftig in größeren Mengen. Den Mechanismus der Übertragung der zentrifugalen Impulse von der Mitte des Blattes zu den peripheren drüsenhaltigen Fühlfäden und die zentripetale Übertragung des Reizes von den oberen Partien des Fadens nach unten konnte Darwin nicht mit Sicherheit aufklären.

Von hohem Interesse ist die weitere Untersuchung des Verhaltens einer anderen insektenfressenden Pflanze, Dionaea muscipula oder Fliegenfalle der Venus. Sie kommt in North Carolina in Sumpfgegenden vor. Auch sie besitzt nur kleine Wurzeln, die wahrscheinlich ausschließlich der Resorption von Wasser dienen. Ihre Blätter bestehen aus zwei Lappen, die in rechtem Winkel zueinander stehen. Drei feine Härchen sitzen auf der Oberfläche jedes dieser Lappen, und sie sind überaus empfindlich für die leiseste Berührung. Der Rand der Lappen ist mit vertikal stehenden Stacheln versehen. Wenn die beiden Lappen eines Blattes zusammenklappen, dann fügen sich die beidseitigen Stacheln ineinander ein. Die Innenfläche der Lappen enthält Drüsen, die aber nur sezernieren, wenn ein Objekt auf sie fällt. Die Fühlhaare sind angefüllt mit einer purpurfarbigen Flüssigkeit. Sie sind ganz kurz, besitzen aber an der Basis ein Gelenk, welches sie umbiegt, wenn die Lappen zu-

sammenklappen. Falls man einen dieser Fühlfäden mit einer ganz feinen Haarfaser berührt, so klappen die beiden Lappen des Blattes zusammen. Aber so empfindlich sie auf leise Berührung sind, so widerstehen sie doch einem länger dauernden Druck. Diese Fäden sezernieren und resorbieren nicht. Wenn man aber ein Stück Blatt herausschneidet und es in eine Lösung von Ammoniumcarbonat 1 zu 146 Wasser eintaucht, dann wird der Inhalt der basale Teile sofort zusammengeballt, und dieser Vorgang geht von unten nach oben im Gegensatz zu der umgekehrten Richtung bei Drosera. Gegen Regen und Wind sind die Blätter unempfindlich wie Drosera, aber Eintauchen in Wasser bewirkt das Zusammenklappen der Lappen. Wenn sie in eine Zuckerlösung eingetaucht werden, so dauert die Schließung des Blattes länger als bei Eintauchen in Wasser (Wirkung von Osmose). Unorganische Substanzen, wie Stückchen von Holz, Kork oder Moos, haben keine Wirkung, ebensowenig trockenes Fleisch oder trockenes Eiweiß. Sobald jedoch feuchte stickstoffhaltige Substanzen auf die Oberfläche der Lappen gebracht werden, so schließt sich das Blatt, allerdings viel langsamer, als wenn eines der Fühlhaare leise berührt wurde. Die Drüsen auf der Innenfläche sezernieren nur, wenn sie mit stickstoffhaltigen Substanzen in Berührung kommen.

Wenn ein Kügelchen von Fließpapier mit einem Härchen in Berührung gebracht wurde, so schloß sich das Blatt, begann sich aber nach vierundzwanzig Stunden wieder zu öffnen. Feuchtes Fleisch oder eine zerdrückte Fliege auf dem Blatt bewirkte augenblickliche Drüsensekretion. Aber nur diejenigen Drüsen, mit welchen die Substanz in Berührung kam, sonderten ihr Sekret ab. Wenn man aber das Blatt zum Schließen veranlaßte, indem man etwas Fleisch oder ein Insekt darauf anbrachte, so sezernierten alle Drüsen sehr stark auf der gesamten Oberfläche, weil nun die Drüsen beider Lappen an das Objekt angedrückt waren. Feuchtes Fleisch und Eiweiß auf die Drüsen gebracht, bewirkten nicht nur eine Sekretion der Drüsen, sondern auch das Zusammenklappen der Lappen.

Die Drüsen besitzen die Fähigkeit zur Resorption. Wenn wir bedenken, daß nur feuchtes Fleisch oder Eiweiß die Sekretion anregt, so müssen wir uns fragen: Woher rührt es, daß auf die Blätter gebrachte Insekten augenblicklich eine Sekretion bewirken? Wir müssen annehmen, daß sehr bald in geringem Maße eine stickstoff-

haltige Flüssigkeit abgesondert wird. Auch bei dieser Verdauung und Resorption spielt ein pepsinähnliches Ferment eine Rolle.

Wenn ein fliegendes Insekt eines der Fühlfäden berührt, so schließen sich die Blätter augenblicklich. Handelt es sich aber um ein unorganisches Objekt, so öffnet sich das Blatt wieder nach vierundzwanzig Stunden, während beim Insekt mehrere Tage verstreichen. Im Falle einer Fliege dauerte der Blattschluß fünfzehn Tage. In anderen Fällen neun Tage. Nach so langer Zeit waren dann die Blätter wie gelähmt, so daß auch die Berührung der Fühlfäden keinerlei Erfolg mehr hatte.

Die Funktion der Randstacheln besteht darin, sich ineinanderzufügen und das Insekt gänzlich einzuschließen. Wenn es sich aber um ein sehr kleines Insekt handelt, dann vermag es zu entweichen, bevor die Stacheln ineinandergeschlossen sind. Man könnte sagen, die Pflanze habe kein Interesse für kleine Insekten.

Diese Arbeit ist ein Musterbeispiel für Darwins unermüdliche, erfinderische und erfolgreiche Freude am Experimentieren.

Wenn wir die geistige Entwicklung Darwins verfolgen, so zeigt sich, wie bei dem noch unsicher seinen Weg suchenden Studenten während der fünf Jahre lang dauernden Forschungsreise die Berufung zum genialen Naturforscher immer deutlicher in Erscheinung tritt. Er hatte in hohem Maß die Fähigkeit, Dinge zu sehen, welche anderen Beobachtern entgingen. Die Strapazen der Reise, die Monotonie langer Seefahrten, der Umgang mit seinen Reisegefährten, insbesondere mit dem hochbegabten Kapitän Robert FitzRoy, einem Mann von unberechenbar reizbarem Temperament, die Bewegung mit den verschiedensten primitiven Völkerschaften haben seinen Charakter gebildet und seine angeborene humane Gesinnung vertieft.

Die Erlebnisse und Beobachtungen dieser Reise bilden den Grundstoff für seine späteren Werke, besonders für seine Evolutionslehre über die Entstehung der Arten auf Grund der natürlichen Selektion. Frei von der Sorge um das tägliche Brot, vermochte Darwin das Leben eines Privatgelehrten zu führen. Nach ernster Überlegung entschloß er sich mit 27 Jahren zur Heirat mit seiner Cousine Emma Wedgwood, einer Frau von hervorragenden Charaktereigenschaften, die ihm eine große Familie schenkte und unermüdlich um ihn besorgt war. Seinen Kindern gegenüber spielte er nicht den autoritären Vater, welchem man unbedingten Gehorsam schuldete, wie es ihm in seiner frühen Jugend ergangen war, sondern er achtete deren selbständiges Urteil, wobei freilich der Einfluß seiner Persönlichkeit so groß war, daß sie ihr ganzes Leben hindurch, wenn auch durchaus als wertvolle Menschen, unter seinem Schatten standen.

Schon früher hatte er sich unweit von London auf das Land zurückgezogen, um in Ruhe arbeiten zu können. Gesundheitliche Störungen erschwerten ihm das Leben und machten ihn für Wochen und Monate arbeitsunfähig. Es handelte sich dabei, wie wir heute sagen, um einen psychosomatischen Symptomkomplex, der wohl zu einem Teil den Tribut bedeutete, den seine sensible Natur seiner intensiven geistigen Arbeit schuldete, zum anderen Teil mögen Veranlagung und andere Ursachen, von welchen wir keine genaue

Kenntnis besitzen, verantwortlich dafür gewesen sein*. Er starb 73jährig 1882 an einem Herzinfarkt.

Darwins grundlegende Werke, wie das Buch über die Entstehung der Arten und seine Lehre von der Abstammung des Menschen gehören auch heute noch zu den klassischen Werken der Naturwissenschaft. Bei ihrem Erscheinen lösten sie einen Sturm der Entrüstung von seiten der kirchlichen Orthodoxie aus, der sich, wie schon erwähnt, in den gehässigsten persönlichen Angriffen gegen den Autor äußerte. Aber auch manche Gelehrte verhielten sich ablehnend. Darwin ließ sich nie in eine Polemik ein. Die Zustimmung und Unterstützung seiner Freunde Lyell, Hooker, Huxley usw. bedeuteten für ihn mehr als jegliche unsachliche Kritik.

Darwin war sich bewußt, daß seine Lehre weitere Entwicklung finden werde. Wie sehr hätte er sich gefreut über die Mendelsche Entdeckung der Vererbungsgesetze und die heutigen Erkenntnisse der zu seiner Zeit noch nicht existierenden Wissenschaft der Genetik.

Wie er selbst in seiner Autobiographie bedauernd erzählt, sind ihm im späteren Leben die Interessen an Kunst und Poesie entschwunden, und dies mag dazu beigetragen haben, daß sein Weltbild im Gegensatz zu dem seiner Jugend sich verengte und vorwiegend mechanistischen Charakter trägt. Seine Persönlichkeit mit ihrer nie versagenden Courtoisie, Bescheidenheit und Einfachheit bei aller geistigen Überlegenheit und unbeirrbaren Gewissenhaftigkeit übten ihren Zauber aus auf alle, die mit dem Forscher in Berührung kamen. T. H. Huxley schreibt anläßlich des Todes von General Gordon in Khartum 1885 an einen Freund: »Darwin und Gordon waren die beiden Persönlichkeiten, die etwas an sich hatten, was über das hinausreicht, was gewöhnlichen Sterblichen eignet.«

* Ungenügend begründet erscheint uns die Hypothese Adlers (*Nature* 184, S. 1102, 1959), wonach Darwin in der Nähe von Mendoza von einem Insekt Benchuca mit der Chagasschen Krankheit infiziert worden sei, die ihn bis zu seinem Tode verfolgte.

Barlow, Nora: Charles Darwin's of the Voyage of H.M.S. Beagle. Cambridge University Press 1933.

Dieselbe: Charles Darwin and the Voyage of the »Beagle«. Pilot Press, London 1945.

Dieselbe: The Autobiography of Charles Darwin, Collins, London 1958.

Dieselbe: Darwin's Ornithological Notes. Bulletin of the British Museum (Natural History), Historical Series, vol. II, No. 7. London 1963.

De Beer Sir Gavin: Evolution. Oxford Clarendon Press. 1938. Dort: Julian Huxley: The Present Standing of the Theory of Sexual Selection, S. 11–41.

Derselbe: Darwin and Wallace. Eine Rückschau über 100 Jahre. Endeavour, Bd. XVII, No. 66, S. 61–70. 1958.

Derselbe: Darwin and Australia: The Evolution of Living Organismus. Symposium of the Royal Society of Victoria, held in Melbourne, Dec. 1959.

Derselbe: The Wilkins Lecture: The Origins of Darwin's Ideas on Evolution and Natural Selection. Proceedings of the Royal Society, vol. 155, S. 321–338, 1961.

Burla, Hans: Charles Darwin und sein Werk. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 1959.

Darwin, Francis: Life and Letters of Charles Darwin, 3 Bände. John Murray, London 1887.

Derselbe und A. C. Seward: More Letters of Charles Darwin. John Murray, London 1903.

West, Geoffrey: Charles Darwin. A Portrait. Yale University, Newhaven 1938.

v. Wyss, Walter: Charles Darwin. Ein Forscherleben. Artemis-Verlag, Zürich und Stuttgart 1958.

Außer dem im Text angegebenen Werken Charles Darwins seien noch seine folgenden größeren Arbeiten erwähnt:

The Movements and Habits of Climbing Plants. 1867.

The Cross- and Self-Fertilization of Plants. 1876.

The Different Forms of Flowers of the Same Species. 1877.

The Power of Movements of Plants. 1880.

The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms, with Observation on their Habits. 1881.

Alle diese Werke bei John Murray, London.

Eine neue deutsche Übersetzung von Darwins »Journal of Resear-

ches . . .« erschien 1962 unter dem Titel »Reise eines Naturforschers um die Welt« im Steingrüben-Verlag, Stuttgart (herausgegeben von Dr. Georg A. Narciss, bearbeitet von Dr. Irma Bühler nach der Ausgabe von 1875 in der Übersetzung von J. Victor Carus).

Hubers Klassiker der Medizin und der Naturwissenschaften

Band 1 *Felix Platter: Observationes*
Buch 1: Funktionelle Störungen des Sinnes und der Bewegung. 1963, 198 Seiten, 1 Abbildung. Leinen DM/Fr. 26.50, broschiert DM/Fr. 9.80

Band 2 *Ambroise Paré: Rechtfertigung und Bericht über meine Reisen in verschiedene Orte*
1963, 125 Seiten, Frontispiz. Leinen DM/Fr. 22.50, broschiert DM/Fr. 7.50

Band 3 *Louis Pasteur: Pasteur und die Generatio Spontanea*
1964, 173 Seiten, 1 Falttafel, Frontispiz. Leinen DM/Fr. 20.–, broschiert DM/Fr. 12.–

Band 4 *Wilhelm Fabry von Hilden: Gründlicher Bericht vom heißen und kalten Brand,* welcher Gangraena et Sphacelus oder S. Antonii- und Martialis-Feuer genannt wird. 1965, 180 Seiten, 7 Abbildungen. Leinen DM/Fr. 20.–, broschiert DM/Fr. 12.–

Band 5 *Charles Darwin: Eine Auswahl aus seinem Werk*
1965, 156 Seiten, 5 Abbildungen. Leinen DM/Fr. 22.80, broschiert DM/Fr. 10.80

Band 6 *Wilhelm His der Ältere: Lebenserinnerungen und ausgewählte Schriften*
1965, 139 Seiten, Frontispiz. Leinen DM/Fr. 19.80, broschiert DM/Fr. 9.80

Band 7 *Albrecht Peiper: Quellen zur Geschichte der Kinderheilkunde*
1966, 164 Seiten, 3 Abbildungen. Leinen DM/Fr. 19.80, broschiert DM/Fr. 12.50

Band 8 *Claude Bernard: Ausgewählte physiologische Schriften*
Der Bauchspeichel. Das Glykogen. Die Blutgefäßnerven. Das Pfeilgift. 1966, 133 Seiten, 5 Abbildungen. Leinen DM/Fr. 16.80, broschiert DM/Fr. 10.80

Band 9 *Papyrus Edwin Smith: Ein medizinisches Lehrbuch aus dem Alten Ägypten*
Wund- und Unfallchirurgie, Zaubersprüche gegen Seuchen, verschiedene Rezepte. Leinen DM/Fr. 18.–, broschiert DM/Fr. 12.–

VERLAG HANS HUBER · BERN UND STUTTGART

Medizin und Psychologie

Eine neue Sachbuchreihe. Namhafte Ärzte und Wissenschaftler geben leicht verständliche Erläuterungen, praktische Ratschläge und Hinweise und unterrichten über die neuesten medizinischen, psychologischen, psychotherapeutischen und pädagogischen Erkenntnisse.

Das Arztbuch für jedermann

Von Dr. Karl M. Kirch. 1000 Antworten auf 1000 Fragen. (Band 986/87)
Aus dem Inhalt: Alltagskrankheiten – ihre Entstehung – ihr Schauplatz – ihr Verlauf – ihre Bekämpfung – Säuglings- und Kinderkrankheiten – Mund, Magen, Darm – Nerven und Sinnesorgane – Erste Hilfe – Schlagwortregister.

Der Patient in der Sprechstunde

Von Dr. med. Hans Helmut Krause. (Band 1723)
Ein erfahrener Arzt gibt Auskunft über die wichtigsten Untersuchungsmethoden. Aus dem Inhalt: Untersuchungen beim Hals-, Nasen-, Ohrenarzt – Frauenarzt – Facharzt für Haut- und Geschlechtsleiden – Nervenarzt – Schlagwortregister.

Dein Kind – gesund und krank

Von Dr. M. Strauss. In über 300 leicht nachzuschlagenden Abschnitten wird die Pflege des Säuglings und Kleinkindes behandelt. (Band 1424/25)
Das gesunde Kind: Das Neugeborene – Frühgeburt – Kleidung und Wäsche – Stillen – Die Entwicklung des gesunden Klein- und Schulkindes u. a. Das kranke Kind: Verhalten – Krankheiten – Schlagwortregister.

Erziehung des Kleinkindes

Von Dr. Walter Hemsing. Ratschläge eines namhaften Psychologen. (Band 1304)
Aus dem Inhalt des ersten Bandes: Die seelische Beziehung zwischen Mutter und Kind – Entwicklungsfortschritte – Dein Kind lernt sprechen – Erziehung zur Reinlichkeit – Kinderfragen – Gesundheitserziehung – Das Kind in der Geschwisterreihe – Strafen.

WILHELM GOLDMANN VERLAG MÜNCHEN

Erziehung des Schulkindes

Von Dr. Walter Hemsing. Ratschläge eines namhaften Psychologen. (Band 1315)

Aus dem Inhalt des zweiten Bandes: Die Vorbereitung auf die Schule - Der erste Schultag - Verhütung sittlicher Gefahren - Großeltern als Erzieher - Die Schulklasse - Kind und Technik - Jugendstreiche - Schuleschwänzen.

Jugend- und Charaktererziehung

Von Dr. Walter Hemsing. Ratschläge eines namhaften Psychologen. (Band 1322)

Aus dem Inhalt des dritten Bandes: Schicksal und Veranlagung - Vaterlose Erziehung - Schlüsselkinder - Willenserziehung - Das Jugendschutzgesetz - Erziehung zur Kontaktfähigkeit - Vor der Berufswahl - Menschliche Bindungen.

Lehret die Liebe

Von Alan H. Ingleby

Ein Leitfaden für moderne Eltern und Erzieher. (Band 1336)

Aus dem Inhalt: Sexuelle Erziehung - Die Aufgabe der Eltern - Geschlechtsleben und Sünde - Was Kinder verwirrt - Freundschaft und Liebe

Vom Mädchen zur Frau

Ein Aufklärungsbuch für junge Mädchen vom 12.–18. Lebensjahr. Von Dr. med. Edith Kent. (Band 1840)

Aus dem Inhalt: Der Bau des Körpers - Das Rätsel »Mann« - Die Sexualität - Geschlechtskrankheiten - Geschlechtliche Verirrungen - Schwangerschaft und Geburt - Wie ein Teenager sein Leben gestalten soll - Gefahren des Alkohols.

Vom Knaben zum Mann

Ein Aufklärungsbuch für die männliche Jugend vom 14.–18. Lebensjahr von Dr. med. Hermann Niels Bundesen. (Band 1847)

Aus dem Inhalt: Die Fortpflanzung des Menschen - Vom Kind zum Jüngling - Jugendzeit und Sexualität - Mißverständnisse - Gibt es zweierlei Moral? - Richtige Beziehungen zwischen jungen Männern und Mädchen - Gefahren der Haltlosigkeit - Sexuelle Verirrungen - Überwindung der Schwierigkeiten.

WILHELM GOLDMANN VERLAG MÜNCHEN

Dein Blutdruck

Von Dr. med. M. Strauss. (Band 1846)

Die Bedeutung des erhöhten Blutdrucks für den gesunden und kranken Menschen. Aus dem Inhalt: Der Blutkreislauf – Regulierung des Blutdrucks – Bedeutung des Stoffwechsels – Erhöhter Blutdruck und Arterienverkalkung – Behandlung der Blutdruckkrankheiten – Fachwortverzeichnis.

Fibel für Herz- und Kreislaufkranke

Von Dr. med. Dr. phil. K. Bloch. Ratschläge eines erfahrenen Praktikers, Facharzt für Innere Krankheiten in Berlin. (Band 1583)

Aus dem Inhalt: Erhöhter Blutdruck – Niedriger Blutdruck – Durchblutungsstörungen – Krampfadern – Chronische Herzschwäche – Herzklappenfehler – Schmackhafte Diät – Massagen – Bäder- und Klimakuren – Schlagwortregister.

Die Krebskrankheit

Vorbeugung, Früherkennung, Heilung. Herausgegeben von Professor Dr. Wilhelm Flaskamp. (Band 1685)

Der stellvertretende Präsident des Deutschen Zentralausschusses für Krebsbekämpfung und Krebsforschung e. V. hat hier ein wichtiges Aufklärungsbuch für alle geschrieben, das die Krebsangst nimmt und die Möglichkeiten der Vorbeugung, Früherkennung und Heilung aufzeigt. Mit einem Schlagwortregister.

Kochsalzarme Kost

Von Dozent Dr. med. Hans-Jürgen Holtmeier. (Band 1599)

28 Tagesmenükarten mit Rezepten (Schonkost, auch für Leber- und Magenkranke) – 7 Tagesmenükarten mit Rezepten für Nierenschonkost – Tabelle über den Kochsalzgehalt der Lebensmittel – Ausführliche Erläuterungen – Schlagwortregister.

WILHELM GOLDMANN VERLAG MÜNCHEN

Was ist Psychoanalyse?

Eine Einführung in das Werk Sigmund Freuds
Von Ernest Jones, dem bekannten Freud-Biographen. (Band 1859)
Aus dem Inhalt: Die Geschichte der Psychoanalyse - Das Unbewußte - Verdrängung und Konflikt - Seelische Fehlleistungen und Störungen - Anwendungsgebiete der Psychoanalyse: Medizin, Erziehung, Soziologie, Politik, Justiz, Kunst, Mythologie, Religion.

Psychoanalyse und Alltag

Herausgegeben von Prof. Dr. Heinrich Meng. (Band 1682)
Aus dem Inhalt: Kinderfehler. Von Prof. Dr. E. Schneider - Prüfungsangst. Von Prof. Dr. Meng und Dr. U. Ehebald - Funktionelle Störungen des Geschlechtsaktes. Von Dr. P. Federn und Prof. Dr. H. Meng. Mit Fach- und Fremdwörtererklärungen.

Psychoanalyse und Erziehung

Herausgegeben von Dr. Günther Bittner und Willy Rehm. (Band 1702)
Aus dem Inhalt: Triebleben und Charakter – Unbewußtes in der Erziehung – Pubertät und Pubertätsaufklärung - Strafe als Erziehungsmittel – Kinderanalyse – Schlagwortregister – Fach- und Fremdwörtererklärungen.

Psychoanalyse und Medizin

Herausgegeben von Prof. Dr. Heinrich Meng. (Band 1680)
Sigmund Freud. Von Prof. Dr. H. Meng - Die Triebe. Von Dr. K. Landauer – Die Kinderneurose. Von Anna Freud. - Die Hysterie. Von Dr. P. Federn. Mit Fach- und Fremdwörtererklärungen.

Psychoanalyse und Kultur

Herausgegeben von Prof. Dr. Heinrich Meng. (Band 1681)
Aus dem Inhalt: Freuds Humanismus. Von Thomas Mann – Über den Traum. Von Prof. Dr. H. Nunberg – Fehlleistungen. Von Dr. J. Jekels – Der Witz. Von Dr. H. Sachs. Mit Fach- und Fremdwörtererklärungen.

WILHELM GOLDMANN VERLAG MÜNCHEN

Psychologie des Mannes

Von Dr. Gustav Hans Graber. Neue Erkenntnisse über das männliche Triebleben. (Band 1591/92)

Aus dem Inhalt: Entwicklung des männlichen Liebeslebens – Männliche Triebentwicklung – Der Zwiespalt der männlichen Seele – Die Homosexuellen – Das Genie. Mit Fach- und Fremdwörtererklärungen.

Tiefenpsychologie der Frau

Von Dr. Gustav Hans Graber. Entwicklung vom Mädchen zur Frau und Mutter. (Band 1780)

Aus dem Inhalt: Das Ewig-Weibliche – Vom Mädchen zur Frau – Entwicklung und Störungen des weiblichen Liebeslebens – Abwehr gegen Weiblichkeit und Mutterschaft – Verschiedene Frauentypen – Die Mutter – Fach- und Fremdwörtererklärungen.

Seelenspiegel des Kindes

Von Dr. Gustav Hans Graber. Tiefenpsychologische Erziehung und Behandlung. (Band 1800)

Der bekannte Schweizer Tiefenpsychologe und Psychotherapeut schreibt über: Kinderseele und Erziehung – Angstbefreiung – Traumdeutung, Komplexlösung, Charakterwandlung u. a. Mit Fach- und Fremdwörtererklärungen.

Die jüngsten Siege in der Medizin

Von Prof. Dr. med Hugo Glaser. Neue Entdeckungen – Neue Heilmethoden – Neue Medikamente. (Band 1799)

Aus dem Inhalt: Fleming und sein Penicillin – Das Drama der Polioimpfung – Wundermittel Cortison – Künstliche Herzen – Arterien aus Nylon – Fortschritte der Hirnchirurgie.

WILHELM GOLDMANN VERLAG MÜNCHEN

Dramatische Medizin

Von Prof. Dr. med. Hugo Glaser. Selbstversuche von Ärzten. (Band 1791)

Aus dem Inhalt: Auf der Suche nach Krankheitserregern – Ist Krebs eine Viruskrankheit? – Vom Nikotin – Probleme der Ernährung – Die gefährlichen Strahlen.

Die Entwicklung des menschlichen Gehirns

Von Dr. med. A. T. W. Simeons. (Band 1839)

Aus dem Inhalt: Entwicklung unseres Körpers – Das Gehirn der Wirbeltiere – Zwischen Hirn und Hirnrinde – Instinkt und Gefühl – Gefühle des Menschen als Verfeinerungen des Angst-Instinkts – Die Ausbreitung der Kultur.

WILHELM GOLDMANN VERLAG MÜNCHEN

Verehrter Leser,

senden Sie bitte diese Karte ausgefüllt an den Verlag. Sie erhalten sofort kostenlos den illustrierten Gesamtkatalog zugestellt.

WILHELM GOLDMANN VERLAG 8 MÜNCHEN 8

Bitte hier abschneiden

Diese Karte entnahm ich dem Buch: _____

_____

Mein Urteil über das genannte Buch lautet: _____

_____

_____

_____

Der – die Unterzeichnete wünscht kostenlos und unverbindlich die Zusendung der Kataloge und der jeweiligen Neuigkeitsverzeichnisse des Wilhelm Goldmann Verlages. Besonderes Interesse besteht für die nachstehend angekreuzten Gebiete:

☐ **Goldmann Atlanten**

☐ **Goldmanns Kunstbücher**

☐ **Goldmanns Sonderwerke**
Wirtschaftspolitik, Geschichte
Biographien, Romane

☐ **Goldmann Zukunftsromane**

☐ **Goldmann Kriminalromane**

☐ **Goldmann Taschenbücher**

Name: _____

Beruf: _____ Ort: _____

Straße: _____

Ich empfehle Ihnen, den Katalog auch an die nachstehende Adresse zu senden:

Name: _____

Beruf: _____ Ort: _____

Straße: _____

Goldmann-Bücher erhalten Sie in allen Buchhandlungen, in vielen Kaufhäusern und an den meisten Bahnhofskiosken überall in der Welt, wo deutsche Bücher verkauft werden.

Kritik und Anregungen:

Bitte mit Postkarten-Porto frankieren.

Wilhelm Goldmann Verlag

8000 MÜNCHEN 8

Postfach 205

XXVI · 467 · 3200

Charles Darwin wurde am 12. Februar 1809 in Shrewsbury geboren und starb am 19. April 1882. Er stammte aus einer Arztfamilie und wandte sich während seines Studiums in Edinburgh zunächst der Medizin, dann der Theologie zu, bald darauf jedoch ausschließlich der Biologie. Mit 23 Jahren begab er sich mit dem Vermessungsschiff ›Beagle‹ auf eine 4jährige Forschungsreise, von der er 1836 reiches Material für seine Studien mitbrachte, vor allem aus Südamerika und von den Galapagos-Inseln. Dieser Reise folgten Jahrzehnte intensivster Arbeit, in denen Darwin sich der Auswertung des gesammelten Materials widmete. Erst 1859 veröffentlichte er seine Arbeitsergebnisse in Form einer umfassenden Theorie ›Ursprung der Arten auf Grund der natürlichen Zuchtwahl oder Erhaltung begünstigter Rassen im Kampf ums Dasein‹. Neben dem weltweiten Erfolg, den dieses Buch hatte, stellten sich sofort heftige Angriffe ein. Doch Darwin arbeitete unbeirrt von Erfolg und Kritik weiter. 1868 folgte neben vielen anderen Schriften die Abhandlung ›Über die Veränderungen von Tieren und Pflanzen unter dem Einfluß der Domestikation‹, und 1871 erschien das Hauptwerk ›Die Abstammung des Menschen‹ und das Werk über ›Insektenfressende Pflanzen‹. Darwin, ein gründlicher und vorsichtiger Beobachter und Forscher, lehnte die weltanschaulichen und philosophischen Folgerungen, die aus seinen Arbeiten gezogen wurden, ab. Für ihn waren die Forschung und gründliche, wissenschaftliche Untermauerung der neuen Erkenntnisse das höchste Ziel.

G

In der Reihe Goldmanns GELBE Taschenbücher erscheinen Werke der Weltliteratur, Biographien, Reiseberichte, heitere Bücher, moderne Romane, Gesetzesausgaben, Sachbücher.

GOLDMANNS GELBE TASCHENBÜCHER